

GERCH Development GmbH
Cecilienpalais
Emmericher Straße 26
40474 DÜSSELDORF

Messstelle n. § 26 BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

wi-16.8686-b01

13.05.2016

BEBAUUNGSPLAN NR. 8/13 "AM GLOCKENGUT", BAYREUTH

Planstand 06.04.2016

Schalltechnischen Untersuchung zur Geräuscheinwirkung

Bearbeitet von: W. Rüger
G. Witt

Gesonderte Anlage zum Bebauungsplan-Entwurf Nr. 1/18
"Gewerbe- und Einzelhandelsstandort Justus-Liebig-Straße / Spitzwegstraße"
(Teiländerung des Bebauungsplanes Nr. 2/61)
vom 02.02.2018

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
	2.1 Unterlagen und Angaben	4
	2.2 Literatur	4
3.	Gewerbelärm	5
	3.1 Schalltechnische Anforderung	5
	3.2 Schallemissionen der angrenzenden Gewerbebetriebe	8
	3.3 Berechnung der Schallimmissionen	13
	3.4 Beurteilung	14
	3.5 Spitzenpegel	15
4.	Freizeitlärm	16
	4.1 Schalltechnische Anforderung	16
	4.2 Schallemissionen	21
	4.3 Berechnung der Schallimmissionen	22
	4.4 Beurteilung	23
	4.5 Spitzenpegel	25
	4.6 Hinweise	26
5.	Tiefgaragenlärm	26
	5.1 Allgemeines	26
	5.2 Schallemissionen	27
	5.3 Berechnung der Schallimmissionen	31
	5.4 Immissionspegel und Beurteilung	31
	5.5 Lärmschutzmaßnahmen	33
	5.6 Beurteilungspegel mit Lärmschutzmaßnahmen	34
6.	Zusammenfassung	35

1. Situation und Aufgabenstellung

Der Stadt Bayreuth plant derzeit die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 8/13 "Am Glockengut" in Bayreuth. In diesem Zusammenhang sollen im Rahmen einer Teiländerung des Bebauungsplanes Nr. 5/75 vorhandene Gewerbegebietsflächen in allgemeine Wohngebiete umgenutzt werden. Ferner soll auch ein vorhandener Bolzplatz mit Spielplatz und Freizeitflächen in ein allgemeines Wohngebiet umgewandelt werden. Als Ersatz für den Bolzplatz ist die Schaffung neuer Jugendfreizeiteinrichtungen (Bolzplatz, Streetball, Beachvolleyball und Kinderspielplatz) neben den neuen Wohngebietsflächen vorgesehen.

Die in diesem Zusammenhang durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen (siehe IBAS-Bericht 13.7041-b01, mit Datum vom 13.04.2015) sollen entsprechend den neueren Planungen der GERCH Development GmbH überarbeitet werden.

Hierbei sollen sowohl der einwirkende Gewerbelärm als auch der von den geplanten Freizeiteinrichtungen ausgehende Lärm untersucht werden. Ferner ist nach Rücksprache mit der Stadt Bayreuth eine Aussage zu dem von der geplanten Tiefgarage ausgehenden Schallemissionen zu treffen.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH wurde beauftragt, die schalltechnischen Untersuchungen, die im Rahmen der Bauleitplanung erforderlich sind, unter Zugrundelegung der einschlägigen Richtlinien durchzuführen.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen und Angaben standen für die Bearbeitung zur Verfügung.

- 2.1.1 IBAS-Bericht Nr. 13.7041-b01, Bebauungsplan Nr. 8/13 "Am Glockengut" in Bayreuth, schalltechnische Untersuchungen zur Geräuscheinwirkung, vom 13.04.2015;
- 2.1.2 Lageplan, M = 1:1000, Stand 06.04.2016;
- 2.1.3 Lageplan, Abstandflächen, Vorabzug, M=1:500, Stand 06.04.2016;
- 2.1.4 Telefongespräch mit Herrn Stark, Umweltamt der Stadt Bayreuth, bzgl. der von der Tiefgarage ausgehenden Geräusche, am 04.05.2016.

2.2 Literatur

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden bei der Bearbeitung eingesetzt.

- 2.2.1 DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau – Teil 1, Mai 1987 und Juli 2002;
- 2.2.2 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- 2.2.3 VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- 2.2.4 Sechste AVwV vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, GMBI. Nr. 26);

- 2.2.5 Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmenschutzverordnung - 18. BImSchV), vom 18. Juli 1991;
- 2.2.6 Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes, Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005 – Teil 1, Nr. II B 8 - 4641.1 - 001 / 87, vom 03. August 1988;
- 2.2.7 Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, Vollzug der Baugesetze, Immissionsschutzbelange im Bauplanungsrecht, vom 10. Juni 1996;
- 2.2.8 Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Innern, für Bau und Verkehr, Lärmschutz in der Bauleitplanung, vom 25.07.2014;
- 2.2.9 Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball, Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg, Juni 2006;
- 2.2.10 Freizeitlärm-Richtlinie der LAI, Stand 06.03.2015.

3. Gewerbelärm

3.1 Schalltechnische Anforderung

3.1.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, vom 27.08.1997 (BGBl II. S. 889), sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz wird dabei durch die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert.

Danach sind bei den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags:	55 dB(A)
nachts:	45 dB(A) bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Nach vorgenannter Norm ist die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen.

3.1.2 Gewerbelärm

Für Geräuschimmissionen von gewerblichen Anlagen sind die Orientierungswerte der DIN 18005 praktisch verbindlich. Sobald die Planungen des Gewerbegebietes realisiert werden, findet das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und in seiner Folge die aktuell gültige TA Lärm Anwendung. Darin sind Immissionsrichtwerte genannt, die sich zahlenmäßig mit den Orientierungswerten (für Gewerbelärm) der DIN 18005 decken. Diese Immissionsrichtwerte werden im Verwaltungsvollzug als Grenzwerte angesetzt.

Für die Immissionen, die durch Lärmquellen auf den vorhandenen / geplanten Gewerbegebieten verursacht werden, gelten nach der TA Lärm, Ziffer 6, folgende Immissionsrichtwerte:

- in allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags:	55 dB(A)
nachts:	40 dB(A).

Unter Ziffer 6.7 der TA Lärm wird angeführt, dass bei Gemengelagen, wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen, die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden können, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.

Für die Höhe der Zwischenwerte ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebietes durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde.

3.1.3 Immissionsorte

Die Immissionsorte werden entsprechend den im vorliegenden Lageplan dargestellten Baukörpern im Bereich der geplanten allgemeinen Wohngebiete berücksichtigt.

Die Höhe der Baukörper wird gemäß dem Lageplan-Abstandsflächen berücksichtigt.

Die Lage der Immissionsorte ist im Lageplan der **Anlage 1** dargestellt.

3.2 Schallemissionen der angrenzenden Gewerbebetriebe

Um die geplanten Wohngebiete ist eine Vielzahl von verschiedenen gewerblichen Nutzungen vorhanden.

Teilweise befinden sich diese Gewerbebetriebe auf Gewerbegebieten, für die konkrete Festsetzungen für deren Schallemissionen vorgegeben sind. Diese bauplanungsrechtlichen Festsetzungen wurden bei der Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen berücksichtigt.

Es sind jedoch auch Gewerbebetriebe vorhanden, für die weder bauplanungsrechtliche noch genehmigungsrechtliche schalltechnische Festsetzungen existieren. Für diese Gewerbe wurden schalltechnisch sinnvolle Abschätzungen oder Ansätze getroffen, um die zu erwartenden Schallimmissionen beurteilen zu können.

Im konkreten Fall wurden vorhandenen Gewerbebetriebe wie folgt berücksichtigt:

3.2.1 Druckerei Münch GmbH & Co. KG, Schlenk GmbH und Universität Bayreuth

Für die Firmen Druckerei Münch GmbH & Co. KG und Schlenk GmbH sowie für die Universität Bayreuth wurden flächenbezogene Schallleistungspegel im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 8/13 "Am Glockengut" festgelegt.

Es wurden folgende Festlegungen getroffen:

GE 1: maximaler zulässiger flächenbezogener Schallleistungspegel von

tags: 55 dB(A)/m²

nachts: 47 dB(A)/m²

GE 2: maximaler zulässiger flächenbezogener Schallleistungspegel von

tags: 55 dB(A)/m²

nachts: 40 dB(A)/m²

Entsprechend den vorliegenden Angaben waren diese Festungen bereits Bestandteil der bestehenden rechtskräftigen Bebauungspläne und somit Grundlage für die Genehmigung und den Betrieb der vorhandenen gewerblichen Nutzungen.

Diese flächenbezogenen Schallleistungspegel wurden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchungen angesetzt, um die Schalleinwirkungen auf die geplanten Wohngebäude zu untersuchen.

3.2.2 HolzLand Dostler GmbH

Für die Firma HolzLand Dostler GmbH wurden nach Angaben der Stadt Bayreuth keine schalltechnischen Festsetzungen im Rahmen des Genehmigungsbescheids getroffen. Aus diesem Grund wurde für das Betriebsgelände der Firma HolzLand Dostler GmbH eine Flächenschallquelle angesetzt, die so bemessen wurde, dass an den bestehenden nächstgelegenen südlichen Wohnhäusern auf den Grundstücken mit den Flur-Nummern 1728/8 und 1729/8 die Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet (WA) ausgeschöpft werden.

Für die Betriebsfläche der HolzLand Dostler GmbH konnten unter diesen Vorgaben folgende flächenbezogene Schallleistungspegel (Höhe $h = 2,0$ m) ermittelt werden:

tags: 59 dB(A)/m²

nachts: 44 dB(A)/m²

Mit diesen flächenbezogenen Schallleistungspegeln errechnen sich folgende Immissionspegel an den nächstgelegenen Wohnhäusern:

Tabelle 1: Immissionspegel durch die Flächenschallquelle auf dem Betriebsgelände der HolzLand Dostler GmbH an den nächstgelegenen bestehenden südlichen Wohngebäuden

Wohnhaus	Immissionspegel [dB(A)]	
	tags	nachts
Ludwig-Thoma-Str. 32a, Flur-Nr.1729/8	55,0	40,0
Ludwig-Thoma-Str. 34b, Flur-Nr.1728/8	54,6	39,6

3.2.3 THW Bayreuth und Preiß Transporte OHG

Nordwestlich der geplanten Wohngebiete befinden sich die Betriebsgelände des THW und der Preiß Transporte OHG. Um die von diesen Firmen ausgehenden Schallemissionen quantitativ zu untersuchen, wurden die Firmen am 22.12.2014 angeschrieben und um eine detaillierte Betriebsbeschreibung gebeten. In den Antwortschreiben des THW, Ortsverband Bayreuth, vom 30.12.2014, bzw. der Preiß Transporte OHG, vom 03.01.2015, wurde dargelegt, dass die entsprechenden Betriebe im Wesentlichen zur Tagzeit genutzt werden. Quantitative Angaben zu den von den Betrieben ausgehenden Schallemissionen können aufgrund der übermittelten Daten nicht abgeleitet werden. Aus diesem Grund wurden die Schallemissionen für das THW Übungsgelände bzw. der Preiß Transporte OHG mit Flächenschallquellen abgeschätzt. Es wurde davon ausgegangen, dass die Betriebe zur Tagzeit auf den jeweils angrenzenden Grundstücken die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbegebiete einzuhalten haben.

Mit diesem Ansatz kann berechnet werden, dass auf dem jeweiligen Betriebsgrundstück ein flächenbezogener Schalleistungspegel zur Tagzeit von $L_w \leq 65 \text{ dB(A)/m}^2$ zulässig ist.

Entsprechend den zur Verfügung gestellten Angaben wird angenommen, dass beide Betriebe zur Nachtzeit keine signifikanten Schallemissionen erzeugen. Zur Abschätzung der von den Betriebsgrundstücken ausgehenden Schallleistung wird zur Nachtzeit ein flächenbezogener Schallleistungspegel von $L_W'' = 45 \text{ dB(A)/m}^2$ angesetzt, was einem üblichen flächenbezogenen Schallleistungspegel für eingeschränkte Gewerbebetriebe zur Nachtzeit entspricht.

3.2.4 Eisengießerei Burkhardt

Auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Gießerei Burkhardt, das im derzeitigen Flächennutzungsplan als Industriegebietsfläche ausgewiesen ist, soll zukünftig eine Gewerbegebietsnutzung ermöglicht werden. Im Hinblick auf die südlich geplante Wohnbebauung entsteht hierdurch eine zusätzliche schalltechnische Konfliktsituation.

Aus schalltechnischer Sicht wurden hierzu zwei Fälle untersucht.

Zum einen wurde betrachtet, welche schalltechnischen Einschränkungen sich für das ehemalige Betriebsgelände der Gießerei Burkhardt ergeben würden, wenn die geplante Wohnbebauung realisiert wird und für die Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen die **Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA)** zugrunde zu legen sind. Da mit den vorhandenen gewerblichen Nutzungen (HolzLand Dostler GmbH, Druckerei Münch GmbH & Co. KG, Schlenk GmbH, Universität Bayreuth, Preiß Transporte OHG und THW Bayreuth) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm bereits im Wesentlichen ausgeschöpft werden, wurden die flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegel für das Gelände der ehemaligen Eisengießerei Burkhardt so bemessen, dass an den geplanten Wohngebäuden eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 6 dB(A) erreicht wird. Bei einer derartigen Unterschreitung kann von einer genehmigungsfähigen gewerblichen Nutzung auf dem vorgesehenen Planungsgrundstück ausgegangen werden.

In einem zweiten Fall wurde untersucht, wie sich die Situation für das ehemaligen Betriebsgelände der Gießerei Burkhardt ändert, wenn man von einer **Gemengelage** ausgeht, bei der die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für die geplante Wohnbebauung angehoben werden. Im Hinblick auf die städtebauliche Situation (Lückenbebauung) kann im Rahmen der Abwägung erwogen werden, die Immissionsrichtwerte für die Wohngebäude gemäß Ziffer 6.7 der TA Lärm auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte zu erhöhen. Im Zusammenhang mit einer Anhebung der Immissionsrichtwerte kann eine höherwertige gewerbliche Nutzung des Geländes der ehemaligen Gießerei Burkhardt erzielt werden. Es wurde untersucht, welche schalltechnischen Einschränkungen sich für das ehemalige Burkhardtgelände ergeben, wenn die **Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags und nachts um 3 dB(A)** auf

tags:	58 dB(A)
nachts	43 dB(A)

angehoben werden.

Die diesbezüglich durchgeführten schalltechnischen Berechnungen zeigen, dass auf der Gewerbefläche der ehemaligen Gießerei Burkhardt folgende immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel zulässig sind.

Tabelle 2: Zulässige immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel auf dem Gelände der ehemaligen Gießerei Burkhardt

zulässige Immissionsrichtwerte für die geplante Wohnbebauung	zulässiger immissionswirksamer flächenbezogener Schalleistungspegel IFSP auf der vorgesehenen Gewerbegebietsfläche der ehemaligen Gießerei Burkhardt		Bewertung
	tags	nachts	
Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet von tags 55 dB(A) nachts 40 dB(A) mit 6 dB Unterschreitung durch eine Nutzung des Burkhardtgeländes	54 dB(A) / m ²	39 dB(A) / m ²	<u>tags:</u> nur sehr eingeschränkte Nutzung mit nicht störendem Gewerbe möglich <u>nachts:</u> keine Nutzung möglich, bereits haustechnische Anlagen (z. B. Kälteanlagen) können zu Überschreitungen führen
Immissionsrichtwerte der TA Lärm um 3 dB(A) angehoben auf tags 58 dB(A) nachts 43 dB(A)	60 dB(A) / m ²	46 dB(A) / m ²	<u>tags:</u> übliche Gewerbenutzung möglich <u>nachts:</u> keine signifikante Nutzung möglich, haustechnische Anlagen können bei schalltechnisch optimierter Ausführung betrieben werden

3.3 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten erfolgt nach der TA Lärm /2.2.4/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.2/. Die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH verwendet für Schallausbreitungsberechnungen das anerkannte und qualitätsgesicherte Programm CadnaA¹.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Punkt-/Linien- bzw. horizontale Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt.

¹ Programmversion 4.5.149 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

In der DIN ISO 9613-2 wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" LAT (DW).

Die Berechnungsergebnisse für den Gewerbelärm sind in Form von Gebäudelärmkarten in den **Anlagen 1 und 2** dargestellt.

3.4 Beurteilung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine Anhebung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm um 3 dB(A) erforderlich ist, sofern das Gelände der ehemaligen Gießerei Burkhardt, zumindest zur Tagzeit, ohne signifikante Einschränkungen im Sinne der DIN 18005, mit einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m², gewerblich genutzt werden soll.

Eine gewerbliche Nutzung des Betriebsgeländes zur Nachtzeit ist bei einer Realisierung der geplanten Wohnflächen nicht möglich.

Im Weiteren ist zu berücksichtigen, dass bei einem immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m² zur Tagzeit (auf dem Burkhardt - Gelände) keine sinnvollen passiven Maßnahmen an den geplanten Gebäuden realisiert werden können, um auf eine Anhebung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm verzichten zu können. Dies ist damit zu begründen, dass bei dieser Lärmsituation nicht nur die Nordfassaden der Wohngebäude, sondern auch die Ost- und Westfassaden, betroffen sind. Erfahrungsgemäß ist es selbst mit einer optimierten Grundrissgestaltung bzw. durch die Ausführung von Vorhangfassaden nicht möglich, mehrere Gebäudefassaden eines Wohngebäudes vor dem einwirkenden Lärm zu schützen.

3.5 Spitzenpegel

Bezüglich der Spitzenpegel, die von den vorhandenen Gewerbebetrieben verursacht werden, sind folgende Punkte zu beachten:

Bei der **HolzLand Dostler GmbH** wird angenommen, dass die zulässigen Spitzenpegel an den geplanten Wohnbebauungen eingehalten werden, wenn an den bereits bestehenden benachbarten Wohnhäusern die zulässigen Werte nicht überschritten werden.

Bei der **Druckerei Münch GmbH & Co. KG** beträgt der Abstand der Lkw-Anlieferore zu den nächstgelegenen geplanten Wohnhäusern ca. 70 m. Damit das Spitzenpegelkriterium an den Wohnhäusern eingehalten wird, können Geräusch mit einem maximalen Schalleistungspegel von tags $L_{WAmax} \leq 130$ dB(A) und nachts $L_{WAmax} \leq 105$ dB(A) verursacht werden. Somit sind zur Tagzeit Lkw Be- und Entladungen möglich. Zur Nachtzeit sind noch Lkw-Abfahrten möglich. Im Hinblick auf den zur Nachtzeit zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_w'' = 47$ dB(A)/m² ist davon auszugehen, dass weitere Ladetätigkeiten nicht durchführt werden können.

Bei dem **THW Bayreuth** und der **Preiß Transporte OHG** gelten sinngemäß wie bei der Druckerei Münch, dass aufgrund eines Abstands von mehr als 50 m zur Tagzeit Geräusche mit einem maximalen Schalleistungspegel von tags $L_{WAmax} \leq 127$ dB(A) durchgeführt werden könne, was alle üblichen Maschinen und Anlagen umfasst. Zur Nachtzeit werden entsprechend den vorliegenden Angaben keine Betriebstätigkeiten durchgeführt.

Bei der **Schlenk GmbH** können aufgrund des geringeren Abstand von ca. 10 m Geräusche mit einem maximalen Schalleistungspegel von tags $L_{WAmax} \leq 113$ dB(A) durchgeführt werden. Dies sind beispielsweise Lkw-Vorbeifahrten. Im Hinblick auf den zur Nachtzeit zulässigen geringen flächenbezogenen Schalleistungspegel von $L_w'' = 40$ dB(A)/m² ist davon auszugehen, dass keine signifikanten Tätigkeiten zur Nachtzeit ausgeführt werden können.

Somit ist davon auszugehen, dass hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums ein ausreichender Schallschutz gegeben ist.

4. Freizeitlärm

4.1 Schalltechnische Anforderung

4.1.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, vom 27.08.1997 (BGBl II. S. 889), sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz wird dabei durch die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" konkretisiert.

Danach sind bei den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebieten, sonstigen Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten
 - tags: 55 dB(A)
 - nachts: 45 bzw. 40 dB(A)

- bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen
 - tags und nachts: 55 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Nach vorgenannter Norm ist die Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Da es sich bei den geplanten Freizeitanlagen um Kinder- und Jugendspieleinrichtungen handelt, sind bei der Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen die Vorgaben des Bayerischen Staatsministerium /2.2.8/ zu berücksichtigen.

Demnach sollen Kinderspieleinrichtungen wohnortnah errichtet werden dürfen. Eine gesonderte schalltechnische Untersuchung ist für Kinderspieleinrichtungen nicht erforderlich.

Hinsichtlich der Jugendspieleinrichtungen führt das Bayerische Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr, Folgendes an.

...

2. Kinderlärm und Jugendspieleinrichtungen

Durch das Gesetz über die Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen vom 20.07.2011 (GVBl S. 304) wurden in Bayern klare Vorgaben auch für die Bauleitplanung erlassen.

(1) Großtagespflegestellen, Kindertageseinrichtungen und Kinderspieleinrichtungen

Großtagespflegestellen, Kindertageseinrichtungen und Kinderspieleinrichtungen sollen wohnortnah errichtet werden dürfen. Bildung, Erziehung und Betreuung in Großtagespflegestellen, Kindertageseinrichtungen und Kinderspieleinrichtungen gehören untrennbar zum Wohnen. Das heutige Wohnumfeld ist zunehmend eine Welt der Erwachsenen. Erfahrungsreiche Lebensräume für Kinder wurden in der Vergangenheit schrittweise zurückgedrängt. Kinder leben unter Bedingungen, in denen kaum noch öffentliche Räume (Straßen, Plätze, Höfe) gefahrlos für Spielzwecke zur Verfügung stehen. Umso wichtiger ist es z. B. in Kindertageseinrichtungen, die früher üblichen Spiel- und Rückzugsmöglichkeiten zu schaffen und pädagogisch zu arrangieren. Es geht darum, Kindern die Umgebung zu bereiten, in der sie sich entfalten und selbstständig forschend, aber gefahrlos ihre Umwelt entdecken können. Kindertageseinrichtungen benötigen dafür eine hinreichend große Außenspielfläche. Kindliche Lebensäußerungen gehören hierbei auch zu einer normalen kindlichen Entwicklung. Lärmbelastungen, die aus der bestimmungsgemäßen Nutzung dieser Einrichtungen folgen, sind daher von Nachbarn grundsätzlich hinzunehmen.

Es kommt nicht mehr in Betracht, juristische und lärmfachliche Streitfragen zu Lasten der betroffenen Kinder vor den Gerichten auszutragen. Häufig ist auch nach langen Jahren des Streits immer noch kein Frieden eingekehrt. Eine Beurteilung von „Kinderlärm“ z. B. nach Vorschriften des BImSchG findet daher in Bayern künftig nicht mehr statt. Dies gilt auch, wenn der Betrieb von Schulen zu einer steigenden Lärmbelastung der Anwohner führen sollte. Unnötig störender Lärm ist zu vermeiden. „Kinderlärm“ ist grundsätzlich hinzunehmen. Die Auslegung der neuen Regelung durch die Rechtsprechung bleibt abzuwarten (vgl. schon VG München - Urteil vom 27.01.14 - M 8 K 12.5554 -, das bei einer Entfernung von 4 m zwischen Kindergarten-Außenbereich und Wohnbebauung die Baugenehmigung wegen ungenügender Vorkehrungen zum Lärmschutz als Verstoß gegen das Rücksichtnahmegebot aufhob).

(2) Jugendspieleinrichtungen

Jugendspieleinrichtungen werden baurechtlich in der Regel wie Anlagen für sportliche Zwecke im Sinn der Baunutzungsverordnung behandelt. Damit sind sie in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten grundsätzlich zulässig. Unter diesen Jugendspieleinrichtungen finden sich Anlagen mit erheblichem Lärmpotenzial. Dabei sind häufig und nicht anders als bei „normalen“ Sportanlagen schon die rein technisch erzeugten Geräusche als störend einzustufen wie bei Skateranlagen. Gehen von den Anlagen Belästigungen oder Störungen aus, die für die Umgebung nicht zumutbar sind, greift das Gebot der Rücksichtnahme. Im Einzelfall lässt sich die Beeinträchtigung durch den Einsatz lärmarmen technischer Einrichtungen, bauliche Schutzmaßnahmen und Nutzungseinschränkungen mindern. Immissionsschutzrechtlich sind Jugendspieleinrichtungen bisher nach § 22 BImSchG zu beurteilen.

Danach müssen schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen müssen auf ein Mindestmaß beschränkt werden, im Übrigen sind sie hinzunehmen. Rechtsprechung und Literatur haben sich bei der Beurteilung der Zumutbarkeit und Erheblichkeit auch von Jugendlärm bislang an den Gegebenheiten des Einzelfalls orientiert. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Grundsätze sind für die Bauleitplanung zwar nicht unmittelbar relevant. Sie bieten aber Anhaltspunkte für eine sach- und interessen-gerechte Abwägung. Nach der Rechtsprechung des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs ist bei „Bolzplätzen ... die Zumutbarkeitsgrenze der Lärmimmissionen grundsätzlich durch eine Würdigung aller maßgeblichen Umstände der konkreten Situation, insbesondere der Gebietsart und der tatsächlichen Verhältnisse, zu bestimmen“; dabei sind die „Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) ... als Anhaltspunkte heranzuziehen ...; die Werte können jedoch je nach Lage des Falles im Rahmen der ‚trichterlichen Würdigung‘ geringfügig über- oder unterschritten werden.“

Eine Privilegierung von der „spielerischen und sportlichen Betätigung Jugendlicher und junger Erwachsener“ dienenden Bolzplätzen gegenüber Sportanlagen wird in diesem Zusammenhang aus zwei Gründen gerechtfertigt: aufgrund der Art der Anlage und aufgrund der besonderen sozialen Zweckbestimmung. Erhebliche und nicht mehr hinzunehmende Störungen sollen dagegen bei einem Immissionsrichtwert von tagsüber 60 dB(A) vorliegen. Nach geltendem Recht ist bei der immissionsschutzrechtlichen Beurteilung von Bolzplätzen auch auf die Ruhezeiten Rücksicht zu nehmen. Die neue gesetzliche Regelung relativiert die bestehenden Ruhezeiten, indem sie z. B. keine Mittagsruhe und keine Ruhezeit von 20.00 bis 22.00 Uhr mehr vorsieht, weil eine Privilegierung von Jugendlärm den verfassungsrechtlichen Strukturvorgaben entspricht, weil dieser Lärm notwendiger Ausdruck der aktiven Freizeitgestaltung und körperlichen Ertüchtigung der Jugendlichen ist und nicht generell unterdrückt oder auch nur beschränkt werden kann. Das Gesetz stellt mit seinem Art. 4 zusätzliche materiell-rechtliche und prozedurale Anforderungen zugunsten der Nachbarschaft auf. Dazu gehören die Lärminderung durch bauliche Maßnahmen, Schallschutzmaßnahmen, lärmarme Geräte und deren bestimmungsgemäße Nutzung (Art. 4).

Dadurch, dass in den Berechnungsverfahren die besonderen Regelungen und Immissionsrichtwerte für Ruhezeiten keine Anwendung finden, werden die möglichen Abstände zur Wohnbebauung fast halbiert, da die verkürzten Beurteilungsintervalle und die um 5 dB(A) schärferen Beurteilungsmaßstäbe (verringerte Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 sowie § 5 Abs. 5 der 18. BImSchV) entfallen. Sofern es die örtliche Situation erlaubt, sollen ausreichende Abstände eingeplant werden. Diese dienen nicht nur der Verminderung der Geräusche, sondern lassen auch Spielraum für eine ansprechende Gestaltung in Grünanlagen, in parkähnlicher Form auch zur Naherholung. Davon könnten alle oder mehrere Altersgruppen (Kinder, Jugendliche, Erwachsene und ältere Menschen) besonders in beengten innerstädtischen Bereichen profitieren. Spielfelder sind grundsätzlich so zu platzieren und auszurichten, dass ein möglichst großer Abstand von lärmintensiven Bereichen (Torbereiche bei Bolzplätzen, Körbe bei Streetball-Plätzen) zu den nächstgelegenen Immissionsorten entsteht. Ist kein Platzangebot für ausreichende Abstände gegeben, sind zumindest schmale Grün- oder Schutzstreifen vorzusehen, um Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände realisieren zu können. Auch hier lassen sich ansprechende Gestaltungen umsetzen, z. B. Kletterbereiche als integrierter Bestandteil einer Lärmschutzwand. Bereits schmale Schutzstreifen wirken sich auf die Anwohner beruhigend und Konflikt entschärfend aus. In den höher verdichteten Baugebieten sollten in erster Linie die bestmöglichen technischen Standards an Jugendspieleinrichtungen umgesetzt werden."

Für die Beurteilung sind demnach mittags und abends keine Ruhezeiten zu berücksichtigen.

4.2 Schallemissionen

4.2.1 Situation

Auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 1728/6 und 1725/2 ist derzeit ein Bolzplatz, ein Beachvolleyballfeld, einen Kinderspielplatz und eine Tischtennisplatte vorhanden. Diese Freizeitanlage soll auf das Grundstück mit der Flur-Nr. 1715/3, östlich der Druckerei Münch, verlegt werden.

Entsprechend den Angaben des Stadtplanungsamtes der Stadt Bayreuth ist auf der neuen Freizeitfläche neben einem Bolzplatz auch ein Beachvolleyballfeld, eine Streetballanlage und ein Kinderspielplatz vorzusehen. Auf Grundlage bisher durchgeführten Untersuchungen und dem vorliegenden Lageplan wird davon ausgegangen, dass der Bolzplatz im südlichen Bereich angeordnet wird, da dieser Standort für den Bolzplatz aus schalltechnischer Sicht am geeignetsten ist.

Für die schalltechnischen Untersuchungen mit der geänderten Wohnbebauung wurden daher die nachfolgend beschriebenen Varianten bei der Anordnung der Jugendspieleinrichtungen untersucht (von Norden nach Süden):

Tabelle 3: untersuchte Varianten der Freizeiteinrichtungen

Variante	Variante 1	Variante 2
Anordnung der Freizeitanlagen (von Norden nach Süden)	<ul style="list-style-type: none">- Streetball mit 2 Körben- Beachvolleyballfeld- Spielplatz- Bolzplatz	<ul style="list-style-type: none">- Beachvolleyballfeld- Spielplatz- Streetball mit 1 Korb- Bolzplatz

4.2.2 Emissionspegel

Die Schallemissionspegel für die geplanten Jugendspieleinrichtungen werden gemäß VDI-Richtlinie 3770 angesetzt. Für die geplanten Einrichtungen werden demnach folgende Schalleistungspegel berücksichtigt:

Tabelle 4: Schallemissionspegel der Jugendspieleinrichtungen

Jugendspieleinrichtung	Schalleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	Impulshaltigkeits- zuschlag K_I [dB]
Bolzplatz mit 25 Kindern	101	0
Beachvolleyballfeld (ohne Schiedrichter)	84	9
Streetballfeld mit einem Korb	87	6
Streetballfeld mit zwei Körben	90	6

Eine mittägliche bzw. abendliche Ruhezeit wurde nicht berücksichtigt. Somit wurde von folgenden Betriebszeiten ausgegangen:

werktags: 7.00 Uhr bis 22.00 Uhr

sonntags: 9.00 Uhr bis 22.00 Uhr

Ferner wurde bei den Berechnungen angenommen, dass nur während 50 % der oben angeführten Nutzungszeit die Jugendspieleinrichtungen tatsächlich voll ausgelastet sind, was vermutlich auf der sicheren Seite liegt.

4.3 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten erfolgt sinngemäß wie unter Ziffer 3.3 angeführt nach der DIN ISO 9613-2 /2.2.2/ mit dem EDV-Programm CadnaA².

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Punkt-/Linien- bzw. horizontale Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit dargestellt.

² Programmversion 4.5.149 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

In der DIN ISO 9613-2 wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" LAT (DW).

Die Berechnungsergebnisse für den Freizeitlärm sind in Form von Gebäudelärmkarten in den **Anlagen 3.1 bis 3.2** dargestellt.

4.4 Beurteilung

Die für die geplante Anordnung der Jugendspieleinrichtungen zu erwartenden Immissionspegel sind in den **Anlage 3.1 und 3.2** dargestellt.

Bei der Variante 1 (siehe Anlage 3.1) und bei der optimierten Variante 2 (siehe Anlage 3.2) berechnen sich Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) an der westlich geplanten Wohnbebauung (Baufeld 1 und 4).

Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV von 55 dB(A) wird zwar überschritten, eine erhebliche und nicht mehr hinzunehmende Störung liegt gemäß den Beurteilungsvorschriften des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, für Bau und Verkehr, jedoch nicht vor.

Um unnötige Belastungen für die unmittelbar angrenzenden Anwohner zu vermeiden, sollen die nach dem Stand der Technik vermeidbaren schädlichen Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Aus diesem Grund ist eine Anordnung der Freizeiteinrichtungen wie in Variante 2 zu bevorzugen, da bei dieser Variante die Überschreitungen am Wohngebäude des Baufeldes 1 vermieden werden.

Da die Nutzung der Freizeitanlage durch eine Nutzungsverordnung auf die Tagzeit zu beschränken (werktags zwischen 7.00 Uhr und 22.00 Uhr und sonntags zwischen 9.00 Uhr und 22.00 Uhr) werden soll, kann davon ausgegangen werden, dass zur Nachtzeit planmäßig keine unzulässigen Lärmeinwirkungen von der Freizeitanlage auf die geplanten Wohngebäude einwirken. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV sind somit zur Nachtzeit nicht zu erwarten.

Voraussetzung für diese Berechnungsergebnisse ist, dass bei den konkreten Planungen ein Mindestabstand von 22 m zwischen dem Bolzplatz und dem benachbarten Wohngebäude berücksichtigt wird. Zudem sollte das Streetballfeld an der Grenze zur Druckerei Münch angeordnet werden.

Um einen Ausgleich für die erhöhten Lärmeinwirkungen durch den Freizeitlärm zu schaffen, sollten an dem südwestlichen Wohngebäude in den textlichen Festsetzungen passive Schallschutzmaßnahmen für die erhöhten Lärmeinwirkungen aufgenommen werden.

Berücksichtigt man den Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (89) für die Süd- und Westfassade des südwestlichen angrenzenden Wohngebäudes, so kann für einen Fensterflächenanteil von maximal 40 % und einem Schalldämm-Maß der Außenwand von 45 dB für übliche Wohnraumabmessungen ein bewertetes Schalldämm-Maß für die Fenster von $R_{w,P} \leq 39$ dB berechnet werden. Dieses Schalldämm-Maß sollte für die Fenster der Süd- und Westfassade des westlichen Wohngebäudes im Baufeld 4 vorgesehen werden.

Die Berechnungen zeigen zudem, dass mit dieser Anordnung der Freizeiteinrichtungen keine Überschreitungen des Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) am Gebäude der Druckerei Münch zu erwarten sind.

Für Kleingartenanlagen wird in der 18. BImSchV kein Immissionsrichtwert definiert. Legt man in Anlehnung an die DIN 18005, Teil 1, einen Orientierungswert für die Tagzeit von 55 dB(A) zu Grunde, so zeigen die schalltechnischen Berechnungen, dass am westlichen Rand den Kleingartenanlage dieser Wert in einem Bereich von ca. 6 m Breite um bis zu 2 dB(A) überschritten wird.

Es berechnen sich für die Jugendspieleinrichtungen Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A). In Anlehnung an das Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums liegt noch keine erhebliche und nicht mehr hinzunehmende Störung vor. Sollten die berechneten Werte im Rahmen der Abwägung nicht toleriert werden können, müsste entlang der westlichen Grundstücksgrenze der Kleingartenanlage eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von $h = 2,5$ m errichtet werden.

4.5 Spitzenpegel

Um auch kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen in die Beurteilung einzubeziehen, wurde das sogenannte "Spitzenpegelkriterium" der 18. BImSchV berücksichtigt. Danach soll vermieden werden, dass Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die zu erwartenden Spitzenpegel werden durch die Kommunikationsgeräusche der Kinder und Jugendlichen sowie durch Geräusche der Freizeitanlagen (Ballgeräusche, usw.) verursacht.

Während der Tagzeit, zu der die geplanten Jugendspieleinrichtungen genutzt werden, dürfen die maximalen Immissionspegel einen Wert von $55 \text{ dB(A)} + 30 \text{ dB(A)} = 85 \text{ dB(A)}$ an den Immissionsorten nicht überschreiten.

Unter Zugrundelegung der maximalen Schallleistungspegel, die nach der VDI-Richtlinie 3770 bzw. der Studie zu Geräuschen von Trendsportanlagen zu erwarten sind, berechnen sich für die Tagzeit folgende Mindestabstände:

Tabelle 5: erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums

Art der Schallquelle	L_{WAFmax} in dB	erforderlicher Mindestabstand zur Einhaltung eines max. Immissionspegel von 85 dB(A) in m
Rufen normal	86	1
Schreien laut	108	6
Schreien sehr laut	115	13
Beachvolleyballfeld (ohne Schiedsrichter)	108	6
Streetballfeld	107	4
Bolzplatz	120	22

Diese Mindestabstände sind bei der Anordnung der Spieleinrichtungen einzuhalten.

4.6 Hinweise

Spielfelder sind grundsätzlich so zu platzieren und auszurichten, dass ein möglichst großer Abstand von lärmintensiven Bereichen (Torbereiche bei Bolzplätzen, Körbe bei Streetball-Plätzen) zu den nächstgelegenen Immissionsorten entsteht.

5. Tiefgaragenlärm

5.1 Allgemeines

Entsprechend den Ausführungen der Parkplatzlärmstudie ist bei Parkplätzen von Wohnanlagen grundsätzlich davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören. Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, rufen somit auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, unzumutbaren Störungen hervor.

Dennoch sollten in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Bayreuth die von der geplanten Tiefgaragenzufahrt ausgehenden Schallemissionen prognostiziert und beurteilt werden, da auf Grund der an dieser Stelle lokal konzentrierten Geräuschabstrahlung Belästigungen an den unmittelbar angrenzenden Wohnbebauungen nicht ausgeschlossen werden können.

5.2 Schallemissionen

Die Schallemissionen, die von der Tiefgaragenzufahrt ausgehen, werden nach den Ansätzen der Parkplatzlärmstudie des LfU Bayern ermittelt. Hierbei wird entsprechend den vorliegenden Angaben davon ausgegangen, dass in der Tiefgarage 430 Stellplätze geplant werden.

In der Ausgangsvariante wird untersucht, welche Schallemissionen auftreten, wenn keine zusätzlichen Lärmschutzmaßnahmen geplant werden. Hierzu werden folgende Schallquellen berücksichtigt.

- die Zu-/Abfahrt der Pkw auf dem privaten Gelände bis zur Tiefgarage
- die Motorgeräusche, die abgestrahlt werden, wenn die Pkw oben an der Rampe halten, um die Öffnung des Tiefgaragentores (z. B. mit Schlüsselschalter o. ä.) zu veranlassen
- das Befahren der nicht eingehausten Tiefgaragenrampe
- das Überfahren einer üblichen Regenrinne am Tiefpunkt der Tiefgaragenrampe, die nicht dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht.

Eine Schallabstrahlung über ein Tiefgaragentor unterhalb der Rampe kann entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie gegenüber dem Fahrgeräusch auf der Rampe vernachlässigt werden, wenn die Rampe nicht eingehaust ist.

Im Detail werden die nachfolgend beschriebenen Emissionssätze berücksichtigt,

5.2.1 Bewegungshäufigkeit

Die Bewegungshäufigkeit der Tiefgarage wird entsprechend den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie angesetzt. Demnach ist von folgenden Bewegungshäufigkeiten auszugehen:

tags: 0,15 Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)
ungünstigste Nachstunde: 0,09 Bewegungen/(Stellplatz und Stunde)

Bei 430 geplanten Stellplätzen ist somit von folgender Frequentierung auszugehen:

tags: 64,5 Bewegungen/Stunde
ungünstigste Nachstunde: 38,7 Bewegungen/Stunde

5.2.2 Zufahrtsweg oberhalb der Rampe

Für die Zufahrt zur Tiefgarage ist auf dem privaten Grundstück der Fahrweg der Pkw zu berücksichtigen. Für eine typische Geschwindigkeit von 30 km/h kann unter Berücksichtigung der RLS-90 auf asphaltierten Fahrgassen ein längenbezogener Schalleistungspegel von

$$L_{WA}' = 48 \text{ dB(A)/m,}$$

je Pkw und Stunde, angesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der unter Ziffer 5.2.1 angeführten Bewegungshäufigkeiten sind somit folgende längenbezogene Schalleistungspegel für den Zufahrtsweg anzusetzen.

tags: $L_{WA}' = 66,1 \text{ dB(A)/m}$
ungünstigste Nachstunde: $L_{WA}' = 63,9 \text{ dB(A)/m}$

Diese längenbezogenen Schalleistungspegel werden als Linienschallquellen mit einer Höhe von $h = 0,5 \text{ m}$ angesetzt.

5.2.3 Fahrweg auf der Rampe

Auf der offenen Rampe treten durch die Längsneigung des Fahrweges/Rampe erhöhte Schallabstrahlungen auf. Zur Berücksichtigung dieser erhöhten Schallabstrahlung wird ein Zuschlag D_{Stg} gemäß den Vorgaben der RLS-90 berücksichtigt. Der Zuschlag wird gemäß den Vorgaben der RLS-90 in Abhängigkeit der Neigung berechnet. Eine detaillierte Planung der Tiefgaragenrampe liegt derzeit nicht vor. Aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Anlagen wird eine Neigung der Rampe von 15 % berücksichtigt.

Demnach berechnet sich ein Zuschlag von $D_{Stg} = 6$ dB.

Für den Fahrweg auf der Rampe werden somit längenbezogene Schallleistungspegel von

tags:	$L_{WA}' = 72,1$ dB(A)/m
ungünstigste Nachstunde:	$L_{WA}' = 69,9$ dB(A)/m

angesetzt.

5.2.4 Haltegeräusch oberhalb der Rampe

Es wird davon ausgegangen, dass die Pkw oberhalb der Rampe anhalten, um das Tiefgaragentor zu öffnen. Dies bedingt eine Verweildauer der Pkw, bei der das Leerlaufgeräusch des Motors abgestrahlt wird. Bei der Schallprognose wird davon ausgegangen, dass jedes Fahrzeug über einen Zeitraum von 30 s oben an der Rampe zur Öffnung des Garagentores stehen bleibt.

Das Leerlaufgeräusch eines Pkw-Motors wird entsprechend eigener Messungen mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 79$ dB(A) berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der Bewegungshäufigkeit und der Standzeit kann folgender, mittlerer Schalleistungspegel für den Motorleerlauf der Pkw berechnet werden.

tags: $L_{WA} = 76,3 \text{ dB(A)}$

ungünstigste Nachstunde: $L_{WA} = 74,1 \text{ dB(A)}$.

Diese Schalleistungspegel werden als Punktschallquelle mit einer Höhe von $h = 0,5 \text{ m}$ vor der Rampe angesetzt.

5.2.5 Überfahren einer Regenrinne

Das Überfahren einer Regenrinne kann zu einer impulshaltigen Geräuschabstrahlung der Abdeckung führen, wenn diese nicht dem Stand der Lärm-minderungstechnik entspricht.

Gemäß den Angaben der Parkplatzlärmstudie sind hingegen lärmarm ausgebildete Regenrinnen akustisch nicht auffällig. Hierunter fallen beispielsweise Regenrinnen, bei denen verschraubte Gusseisenplatten ausgeführt sind.

Bei der Prognose der Ausgangsvariante wird unterstellt/gefordert, dass in jedem Fall lärmarme Regenrinnen, die dem Stand der Lärm-minderungstechnik entsprechen, ausgeführt werden müssen.

Eine gesonderte Geräuschabstrahlung für die Regenrinnen wird daher nicht angesetzt.

5.3 Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten erfolgt nach der TA Lärm /2.2.4/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.2/. Sinngemäß wie unter Ziffer 3.3 angeführt, wird für Schallausbreitungsberechnungen das anerkannte und qualitätsgesicherte Programm CadnaA³ verwendet.

Bei den Berechnungen wurden die Ruhezeiten für Sonn- und Feiertag gemäß Ziffer 6.5 der TA Lärm angesetzt und mit einem Zuschlag von 6 dB berücksichtigt.

Im vorliegenden Fall wird der Wert für die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" LAT (DW).

Die Berechnungsergebnisse für den Tiefgaragenlärm sind in Form von Gebäudelärmkarten in den **Anlagen 4.1 und 4.2** dargestellt.

5.4 Immissionspegel und Beurteilung

Für die Beurteilung der zu erwartenden Tiefgaragengeräusche kann gemäß der Parkplatzlärmstudie des LFU-Bayern in Anlehnung an die Vorgaben der TA Lärm erfolgen. Demnach sind in einem allgemeinen Wohngebiet folgende Immissionsrichtwerte zu berücksichtigen:

- in allgemeinen Wohngebieten (WA)
 - tags: 55 dB(A)
 - nachts: 40 dB(A).

³ Programmversion 4.5.149 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software - Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

In Abstimmung mit Herrn Stark, Umweltamt der Stadt Bayreuth, kann für die Beurteilung bzw. Abwägung der einwirkenden Geräusche zudem die DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" herangezogen werden. Danach sind folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel anzustreben:

- bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags:	55 dB(A)
nachts:	45 dB(A) bzw. 40 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Im Hinblick auf den Geräuschcharakter der einwirkenden Fahrgeräusche kann für die Nachtzeit der erhöhte Orientierungswert für den Verkehrslärm herangezogen werden.

Die Berechnungsergebnisse (siehe **Anlagen 4.1 und 4.2**) zeigen, dass an den unmittelbar angrenzenden Wohnhäusern Beurteilungspegel von

tags	55 dB(A)
nachts	49 dB(A)

zu erwarten sind.

Dies bedeutet, dass zur Tagzeit die Anforderungen der TA Lärm und der DIN 18005 eingehalten werden.

Zur Nachtzeit wird hingegen sowohl der Immissionsrichtwert der TA Lärm als auch der erhöhte Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärm deutlich überschritten. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird zudem darauf hingewiesen, dass bei Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Aus diesem Grund müssen an der Tiefgaragenzufahrt Lärmschutzmaßnahmen nach dem Stand der Lärminderungstechnik vorgesehen werden.

5.5 Lärmschutzmaßnahmen

Die Rampe der Tiefgaragenzufahrt ist ab Beginn der Rampe vollständig einzuhausen. Der Standplatz der Pkw zur Öffnung des Tiefgaragentores ist nach unten, unterhalb des Fußpunktes der Rampe zu verlegen. Die Einhausung ist raumseitig vom Beginn der Einhausung bis zum Tor hochschallabsorbierend am Dach und an den Seitenwänden zu verkleiden.

Die Einhausung der Tiefgaragenrampe ist mit einer Baukonstruktion auszuführen, die ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens $R_w \geq 25$ dB erreicht. Bei der schallabsorbierenden Verkleidung ist ein Material zu verwenden, das einen bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0,8$ besitzt.

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann nach dem detaillierten Verfahren der Parkplatzlärmstudie der an der Garagentoröffnung der Tiefgaragenabfahrt abgestrahlte Schalleistungspegel berechnet werden. Unter Berücksichtigung einer Tunnellänge (inkl. Standplatz für die Bedienung des Tores) von mindestens 22 m und einer offenen Zufahrtsfläche von 17,5 m² können für die offene Fläche der Zufahrtsöffnung folgende mittlere Schalleistungspegel berechnet werden. Hierbei wurden die Bewegungshäufigkeiten gemäß Ziffer 5.2.1 berücksichtigt.

tags: $L_{WA} = 76,0$ dB(A)
ungünstigste Nachstunde: $L_{WA} = 73,8$ dB(A).

Diese Schalleistungspegel werden bei der Schallprognose als vertikale Flächenschallquellen im Bereich der Zufahrtsöffnung angesetzt. Bei der Schallabstrahlung ist bei dieser Schallquelle die Richtwirkung zu berücksichtigen. Gemäß den Angaben der Parkplatzlärmstudie werden in seitlicher Richtung zum Tor um ca. 8 dB(A) geringere Schalleistungspegel abgestrahlt. Es wird eine Richtwirkung von $\Delta L(90^\circ) = -8$ dB(A) zum Ansatz gebracht.

Neben der Schallabstrahlung über die Öffnung des Tiefgaragentunnels ist zudem noch die Schallabstrahlung für die Zufahrt oberhalb der Tiergarage gemäß Ziffer 5.2.2 zu berücksichtigen.

5.6 Beurteilungspegel mit Lärmschutzmaßnahmen

Die Berechnungsergebnisse für die zu erwartenden Tiefgaragengeräusche sind mit der eingehausten Tiefgaragenrampe in den Gebäudelärmkarten der **Anlage 5.1 und 5.2** dargestellt.

Mit den unter Ziffer 5.5 angeführten Lärmschutzmaßnahmen berechnen sich an den unmittelbar benachbarten Wohnhäusern Beurteilungspegel von

tags	50 dB(A)
nachts	44 dB(A).

Die höchsten Schallimmissionen treten hierbei am südlich gelegenen Wohngebäude auf dem Grundstück mit der Fl.Nr. 1728/6 (Baufeld 6) auf.

Die zur Nachtzeit heranzuziehenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 40 dB(A) werden zwar an wenigen Gebäuden auch mit der Maßnahme noch überschritten. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A), der zur Nachtzeit für öffentlichen Verkehrslärm zugrunde zu legen ist, wird hingegen an allen Wohngebäuden eingehalten.

Somit kann die Aussage getroffen werden, dass mit der unter Ziffer 5.5 angeführten Einhausung der Tiefgaragenrampe, die dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht, im Rahmen der Abwägung ein ausreichender Schallschutz erreicht wird.

In diesem Zusammenhang wird in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Bayreuth empfohlen, dass alle Wohnungen, an denen zur Nachtzeit ein Beurteilungspegel von mehr als 40 dB(A) zu erwarten ist, an den Stellplätzen der Tiefgarage partizipieren sollten. Dies sind die Wohnungen/Häuser, bei denen im nachfolgenden Bild die Fassadenpegel mit dunkelgrünen Symbolen markiert sind.

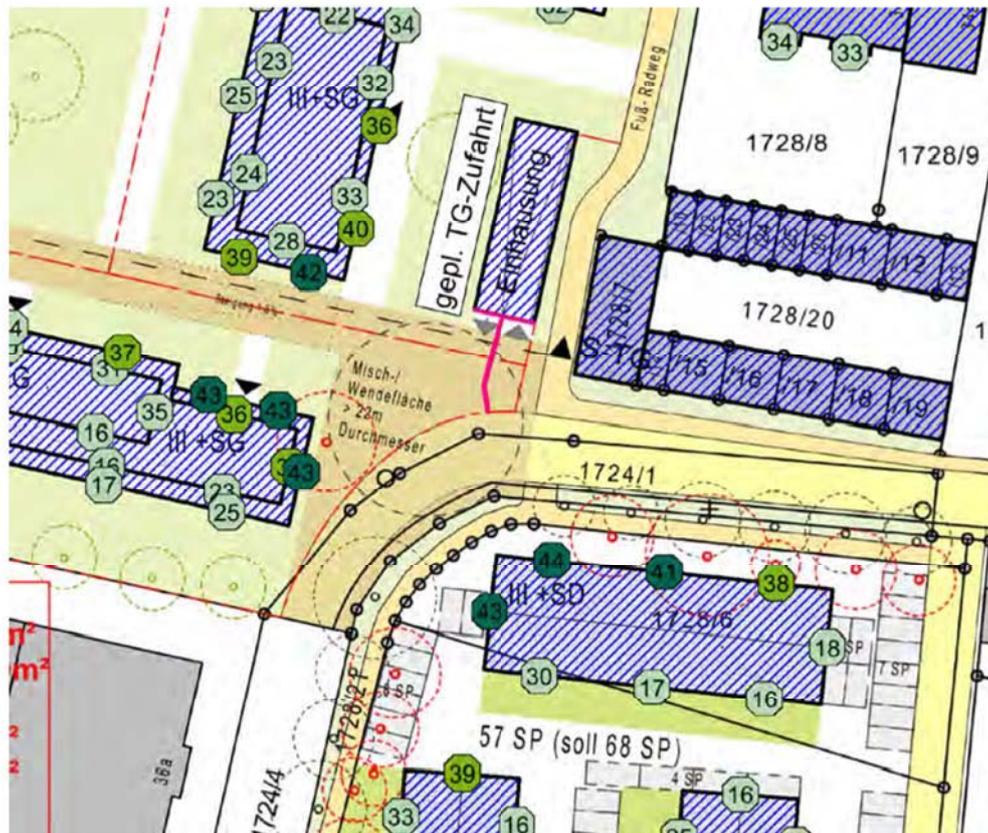


Bild 1: nächtliche Schallimmissionen bei einer eingehausten Tiefgaragenrampe

Ansonsten ist möglicherweise nur schwer zu vermitteln, dass Anwohner von Gebäuden erhöhten Lärmeinwirkungen einer Tiefgarage ausgesetzt sind, an der sie nicht beteiligt sind.

6. Zusammenfassung

Der Stadt Bayreuth plant derzeit die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 8/13 "Am Glockengut" in Bayreuth. Die diesbezüglich bereits durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen wurden unter Zugrundlegung einer geänderten Wohnbebauung, Stand 06.04.2016, überarbeitet.

Hinsichtlich des auf die geplanten Wohngebiete einwirkenden Gewerbelärms zeigen die durchgeführten schalltechnischen Berechnungen, dass auf den geplanten allgemeinen Wohngebieten eine Anhebung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm um 3 dB(A) erforderlich ist, um das Gelände der ehemaligen Gießerei Burkhardt zumindest zur Tagzeit ohne signifikante Einschränkungen im Sinne der DIN 18005, mit einem flächenbezogenen immissionswirksamen Schallleistungspegel von 60 dB(A)/m², nutzen zu können. Zur Nachtzeit ist keine schalltechnisch signifikante gewerbliche Nutzung des Geländes möglich.

Bezüglich der neu geplanten Jugendspieleinrichtungen wurden in verschiedenen schalltechnischen Varianten die Anordnungen der vorgesehenen Spielfelder optimiert, um die Belastungen für die angrenzenden Wohngebäude möglichst gering zu halten. Die optimalste Variante ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Es ist zu beachten, dass zwischen dem geplanten Bolzplatz und den nächstgelegenen Wohngebäuden ein Mindestabstand von 22 m erforderlich ist.

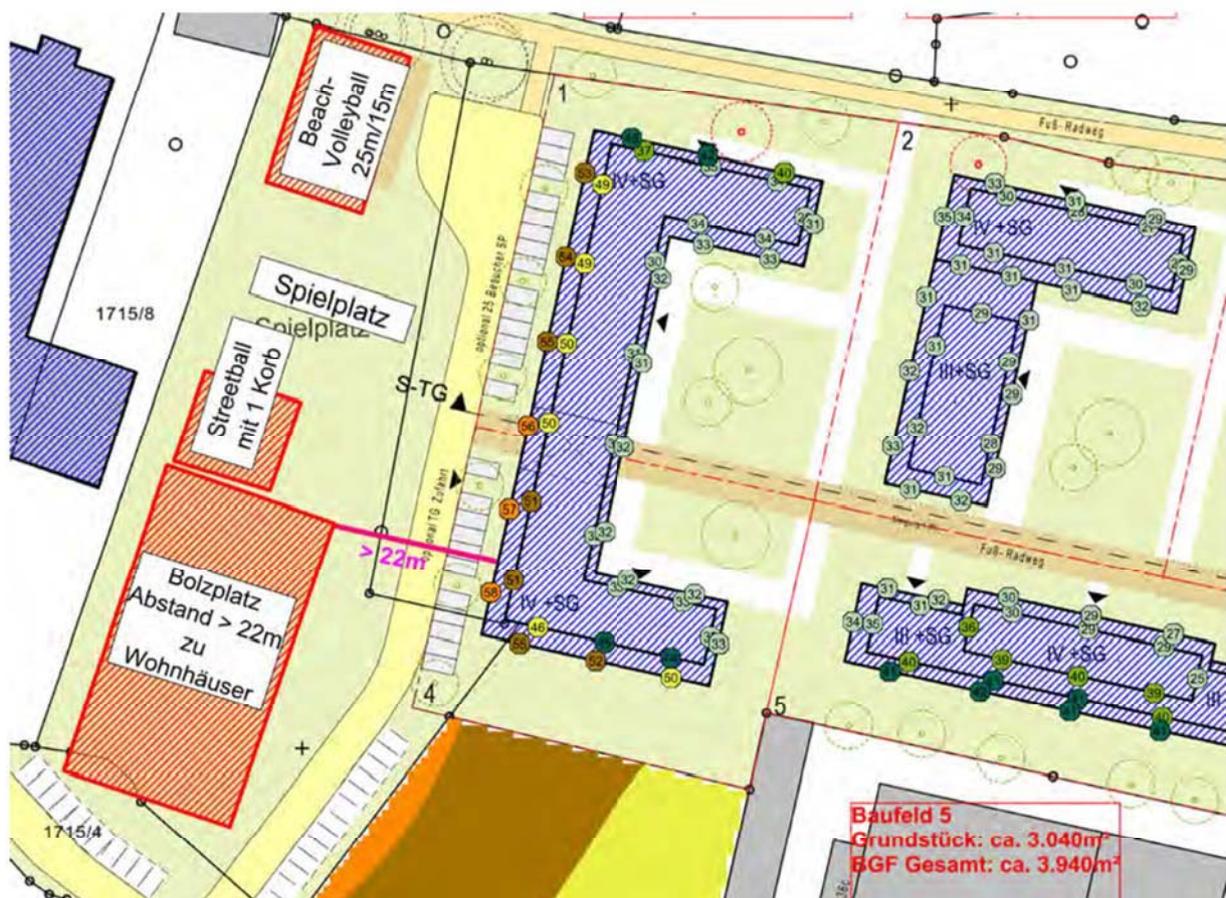


Bild 2: optimale Anordnung der Freizeiteinrichtungen

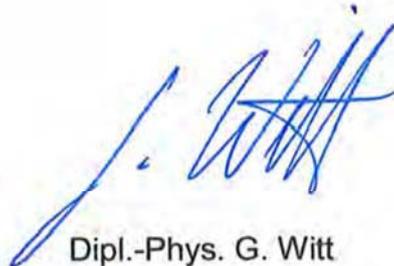
Trotz der optimierten Anordnung der Jugendspieleinrichtungen sind Überschreitungen an dem unmittelbar angrenzenden südwestlichen Wohngebäude zu erwarten. Eine erhebliche und nicht mehr hinzunehmende Störung liegt gemäß den Beurteilungsvorschriften des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, für Bau und Verkehr, jedoch nicht vor. Um einen Ausgleich für die erhöhten Lärmeinwirkungen durch den Freizeitlärm zu schaffen, sollten an dem südwestlichen Wohngebäude (Baufeld 4) in den textlichen Festsetzungen des B-Plans passive Schallschutzmaßnahmen vorgeschrieben werden. An der Westfassade des Gebäudes sind Schallschutzfenster mit einem bewerteten Labor-Schalldämm-Maß von $R_{w,P} \geq 39$ dB erforderlich.

Hinsichtlich der auf dem Gelände geplanten Tiefgarage sind Lärmschutzmaßnahmen nach dem Stand der Lärminderungstechnik erforderlich, um einen ausreichenden Schallschutz zu erreichen. Hierzu ist die Tiefgaragenzufahrt vollständig einzuhausen, wobei die Einhausung 3-seitig hochabsorbierend zu verkleiden ist. Die Maßnahmen sind im Detail unter Ziffer 5.5 dieses Berichtes beschrieben.

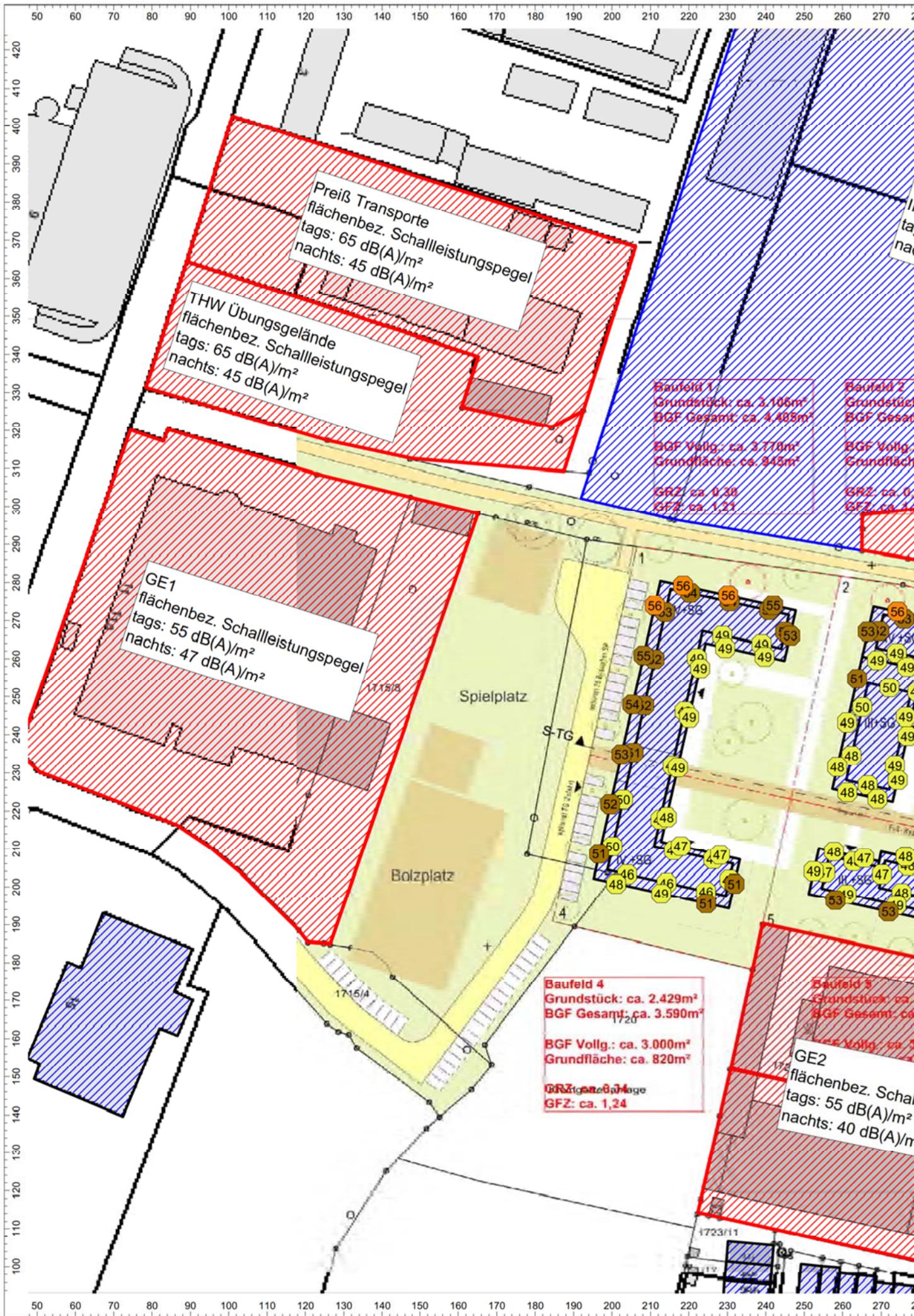
IBAS GmbH



Dipl.-Ing. (FH) W. Rüger



Dipl.-Phys. G. Witt



Preiß Transporte
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 65 dB(A)/m²
 nachts: 45 dB(A)/m²

THW Übungsgelände
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 65 dB(A)/m²
 nachts: 45 dB(A)/m²

GE1
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 55 dB(A)/m²
 nachts: 47 dB(A)/m²

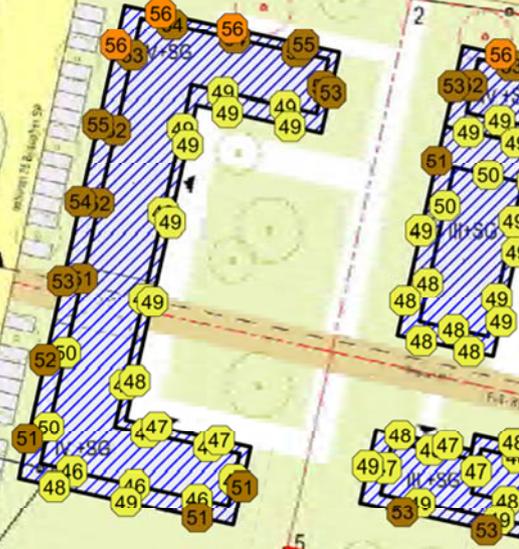
Baufeld 1
 Grundstück: ca. 3.106m²
 BGF Gesamt: ca. 4.485m²
 BGF Vollg.: ca. 3.770m²
 Grundfläche: ca. 945m²
 GRZ: ca. 0,38
 GFZ: ca. 1,21

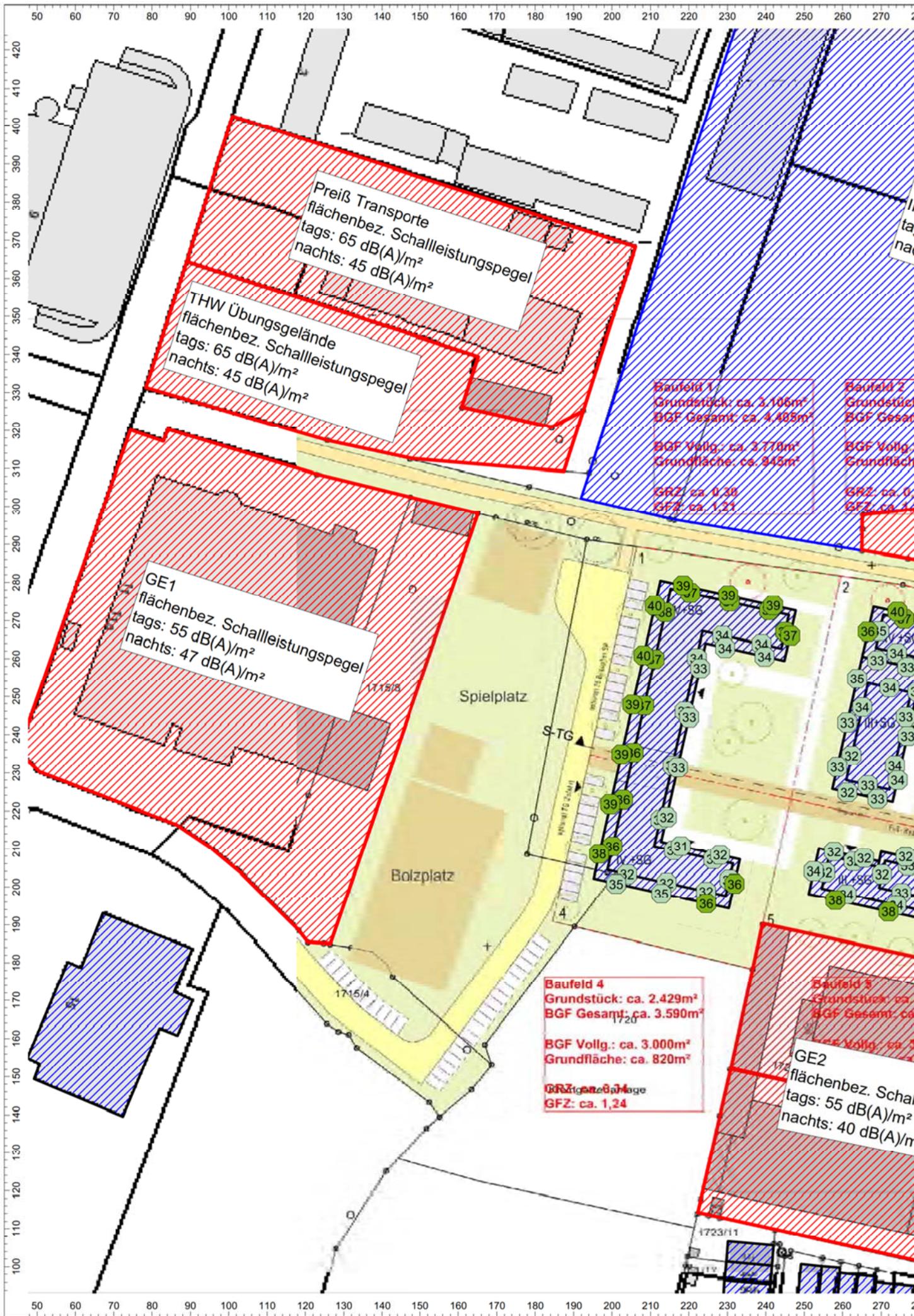
Baufeld 2
 Grundstück: ca. 3.106m²
 BGF Gesamt: ca. 4.485m²
 BGF Vollg.: ca. 3.770m²
 Grundfläche: ca. 945m²
 GRZ: ca. 0,38
 GFZ: ca. 1,21

Baufeld 4
 Grundstück: ca. 2.429m²
 BGF Gesamt: ca. 3.590m²
 BGF Vollg.: ca. 3.000m²
 Grundfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,34
 GFZ: ca. 1,24

Baufeld 5
 Grundstück: ca. 2.429m²
 BGF Gesamt: ca. 3.590m²
 BGF Vollg.: ca. 3.000m²
 Grundfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,34
 GFZ: ca. 1,24

GE2
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 55 dB(A)/m²
 nachts: 40 dB(A)/m²





flächenbezogene Schalleistungspegel

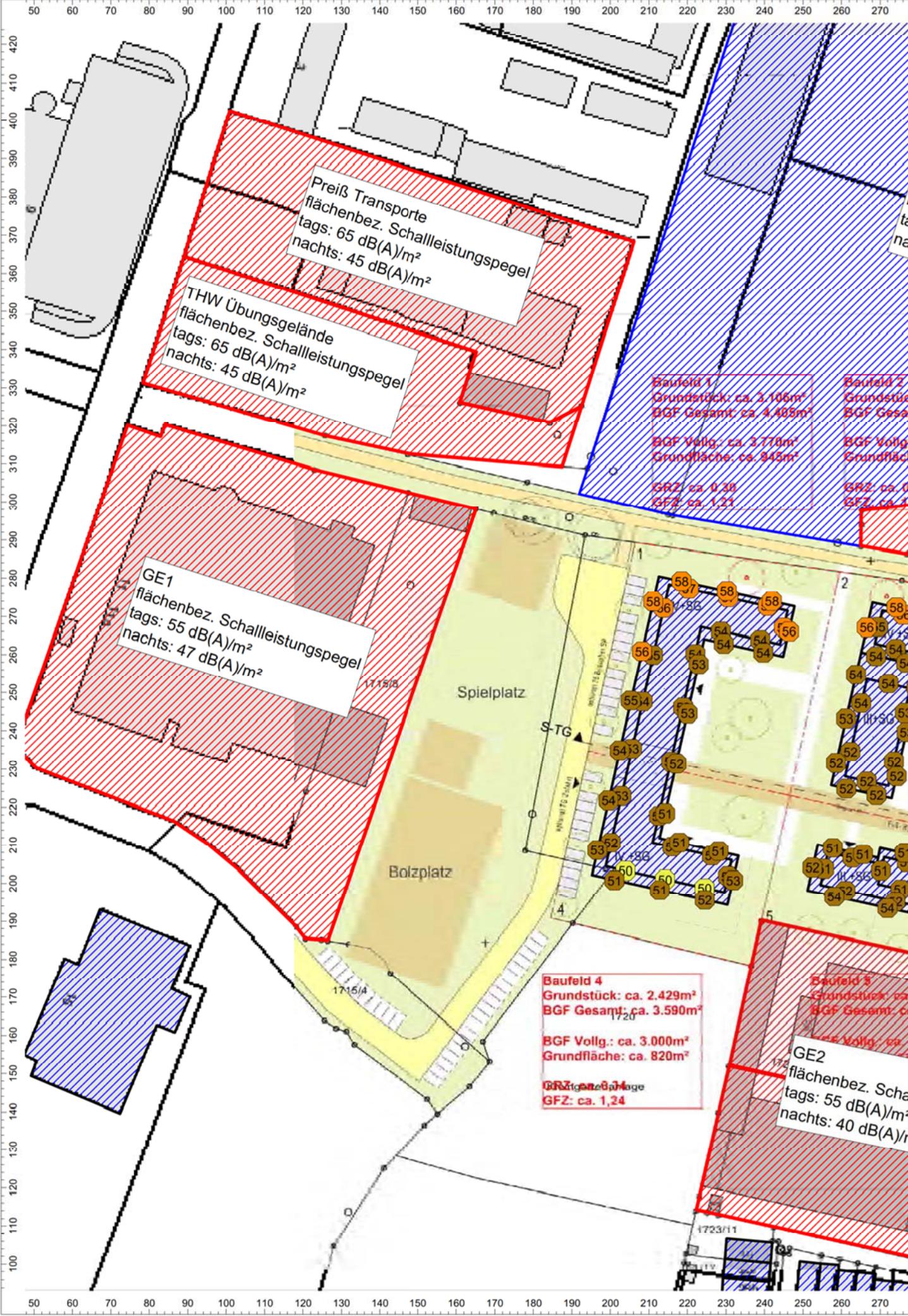
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Druckerei Münch			94,8	94,8	86,8	55,0	55,0	47,0	Lw"	55		0,0	0,0	-8,0						0,0
Schlenk GmbH			90,5	90,5	75,5	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0						0,0
Universität Bayreuth			90,4	90,4	75,4	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0						0,0
HolzLand Dostler			101,3	101,3	86,3	59,0	59,0	44,0	Lw"	59		0,0	0,0	-15,0						0,0
Preiß Transporte			101,8	101,8	81,8	65,0	65,0	45,0	Lw"	65		0,0	0,0	-20,0						0,0
THW-Übungsgelände			99,9	99,9	79,9	65,0	65,0	45,0	Lw"	65		0,0	0,0	-20,0						0,0

13.05.2016 / 168686b01_Gewerbe_Burkhardt-6.cna

immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche
			Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	
ehem. Gießerei			54,0	98,9	55,0	65,0	60,0	80	39,0	83,9	55,0	65,0	60,0	80	30579,24

13.05.2016 / 168686b01_Gewerbe_Burkhardt-6.cna



Preiß Transporte
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 65 dB(A)/m²
 nachts: 45 dB(A)/m²

THW Übungsgelände
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 65 dB(A)/m²
 nachts: 45 dB(A)/m²

GE1
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 55 dB(A)/m²
 nachts: 47 dB(A)/m²

Baufeld 1
 Grundstück: ca. 3.106m²
 BGF Gesamt: ca. 4.485m²
 BGF Vollg.: ca. 3.770m²
 Grundfläche: ca. 945m²
 GRZ: ca. 0,38
 GFZ: ca. 1,21

Baufeld 2
 Grundstück: ca. 3.106m²
 BGF Gesamt: ca. 4.485m²
 BGF Vollg.: ca. 3.770m²
 Grundfläche: ca. 945m²
 GRZ: ca. 0,38
 GFZ: ca. 1,21

Baufeld 4
 Grundstück: ca. 2.429m²
 BGF Gesamt: ca. 3.590m²
 BGF Vollg.: ca. 3.000m²
 Grundfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,31
 GFZ: ca. 1,24

Baufeld 5
 Grundstück: ca. 2.429m²
 BGF Gesamt: ca. 3.590m²
 BGF Vollg.: ca. 3.000m²
 Grundfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,31
 GFZ: ca. 1,24

GE2
 flächenbez. Schalleistungspegel
 tags: 55 dB(A)/m²
 nachts: 40 dB(A)/m²



flächenbezogene Schalleistungspegel

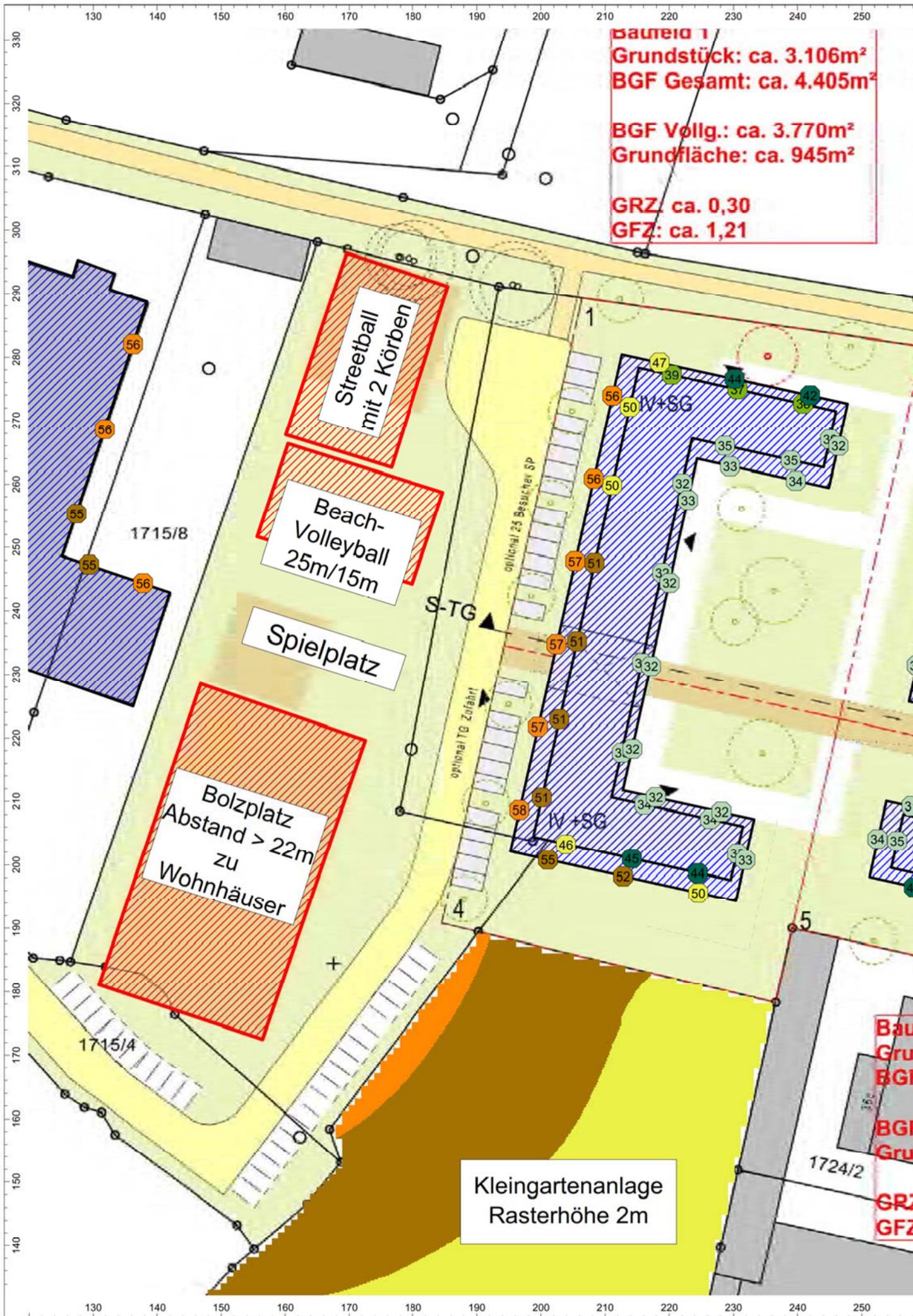
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Druckerei Münch			94,8	94,8	86,8	55,0	55,0	47,0	Lw"	55		0,0	0,0	-8,0					0,0	
Schlenk GmbH			90,5	90,5	75,5	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0					0,0	
Universität Bayreuth			90,4	90,4	75,4	55,0	55,0	40,0	Lw"	55		0,0	0,0	-15,0					0,0	
HolzLand Dostler			101,3	101,3	86,3	59,0	59,0	44,0	Lw"	59		0,0	0,0	-15,0					0,0	
Preiß Transporte			101,8	101,8	81,8	65,0	65,0	45,0	Lw"	65		0,0	0,0	-20,0					0,0	
THW-Übungsgelände			99,9	99,9	79,9	65,0	65,0	45,0	Lw"	65		0,0	0,0	-20,0					0,0	

13.05.2016 / 168686b01_Gewerbe.cna

immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Zeitraum Tag						Zeitraum Nacht						Fläche
			Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	Lw"	Lw	Lmin	Lmax	Lkknick	Kkknick	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)	(m²)
ehem. Gießerei			60,0	104,9	55,0	65,0	60,0	80	46,0	90,9	55,0	65,0	60,0	80	30579,24

13.05.2016 / 168686b01_Gewerbe.cna



Baureihe 1
Grundstück: ca. 3.106m²
BGF Gesamt: ca. 4.405m²

BGF Vollg.: ca. 3.770m²
Grundfläche: ca. 945m²

GRZ: ca. 0,30
GFZ: ca. 1,21

Streetball
mit 2 Körben

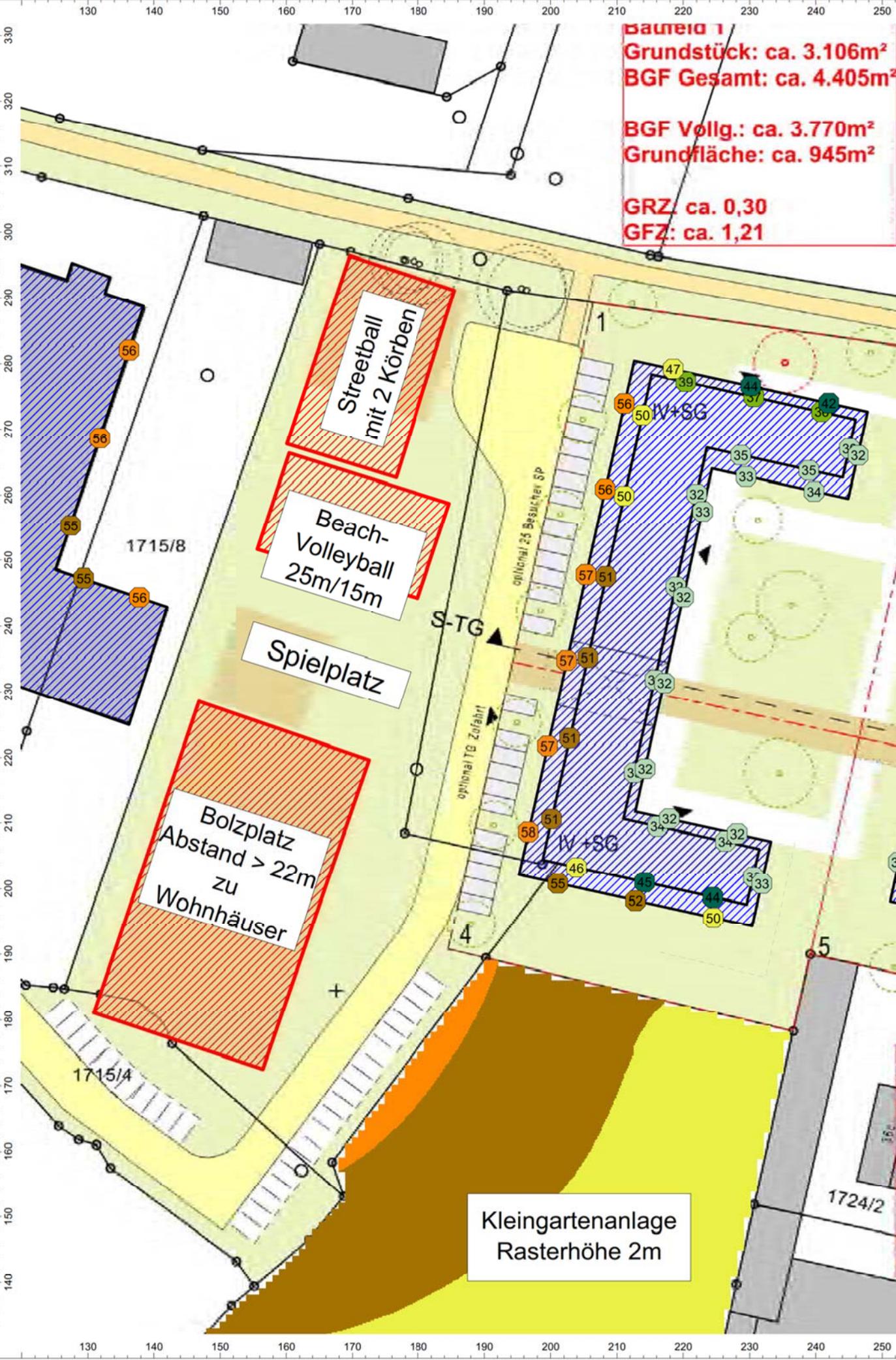
Beach-
Volleyball
25m/15m

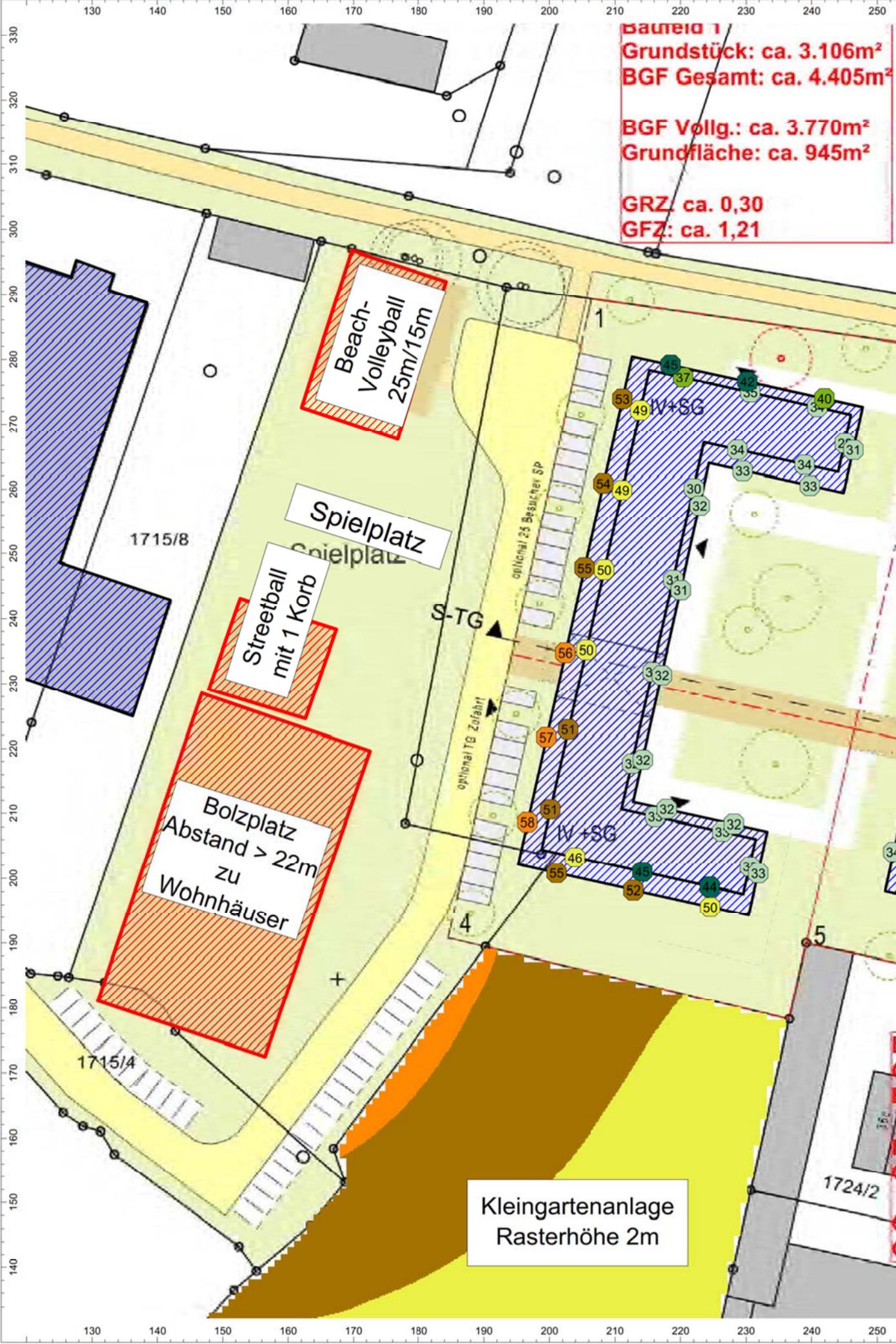
Spielplatz

Bolzplatz
Abstand > 22m
zu
Wohnhäuser

Kleingartenanlage
Rasterhöhe 2m

Bau
Gru
BGF
BGF
Gru
GRZ
GFZ





Bauteil 1
Grundstück: ca. 3.106m²
BGF Gesamt: ca. 4.405m²

BGF Vollg.: ca. 3.770m²
Grundfläche: ca. 945m²

GRZ: ca. 0,30
GFZ: ca. 1,21

Beach-Volleyball
 25m/15m

Spielplatz

Streetball
 mit 1 Korb

Bolzplatz
 Abstand > 22m
 zu
 Wohnhäuser

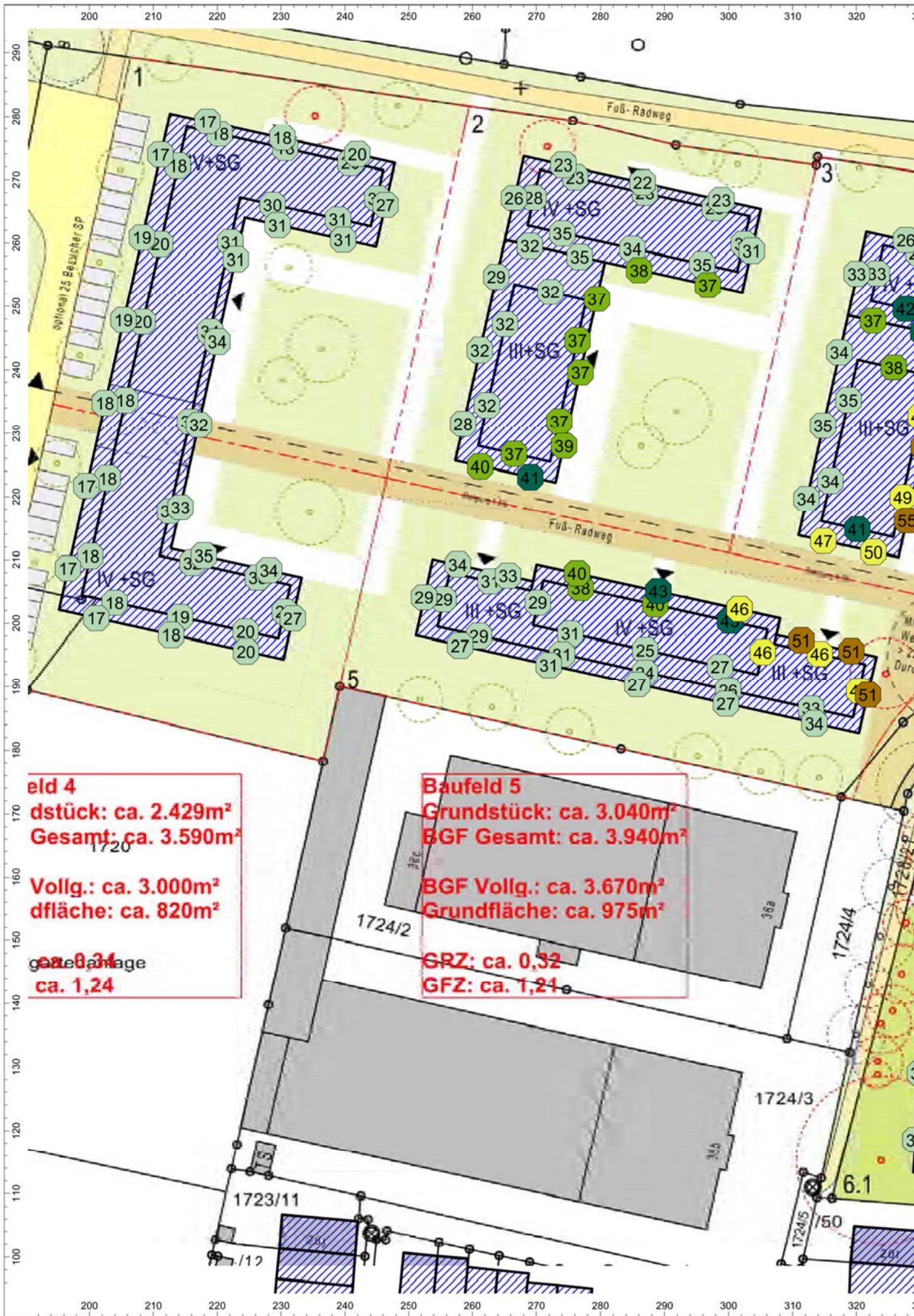
Kleingartenanlage
 Rasterhöhe 2m

Bau
 Gru
 BGF
 BGF
 Gru
 GRZ
 GFZ

Schalleistungspegel

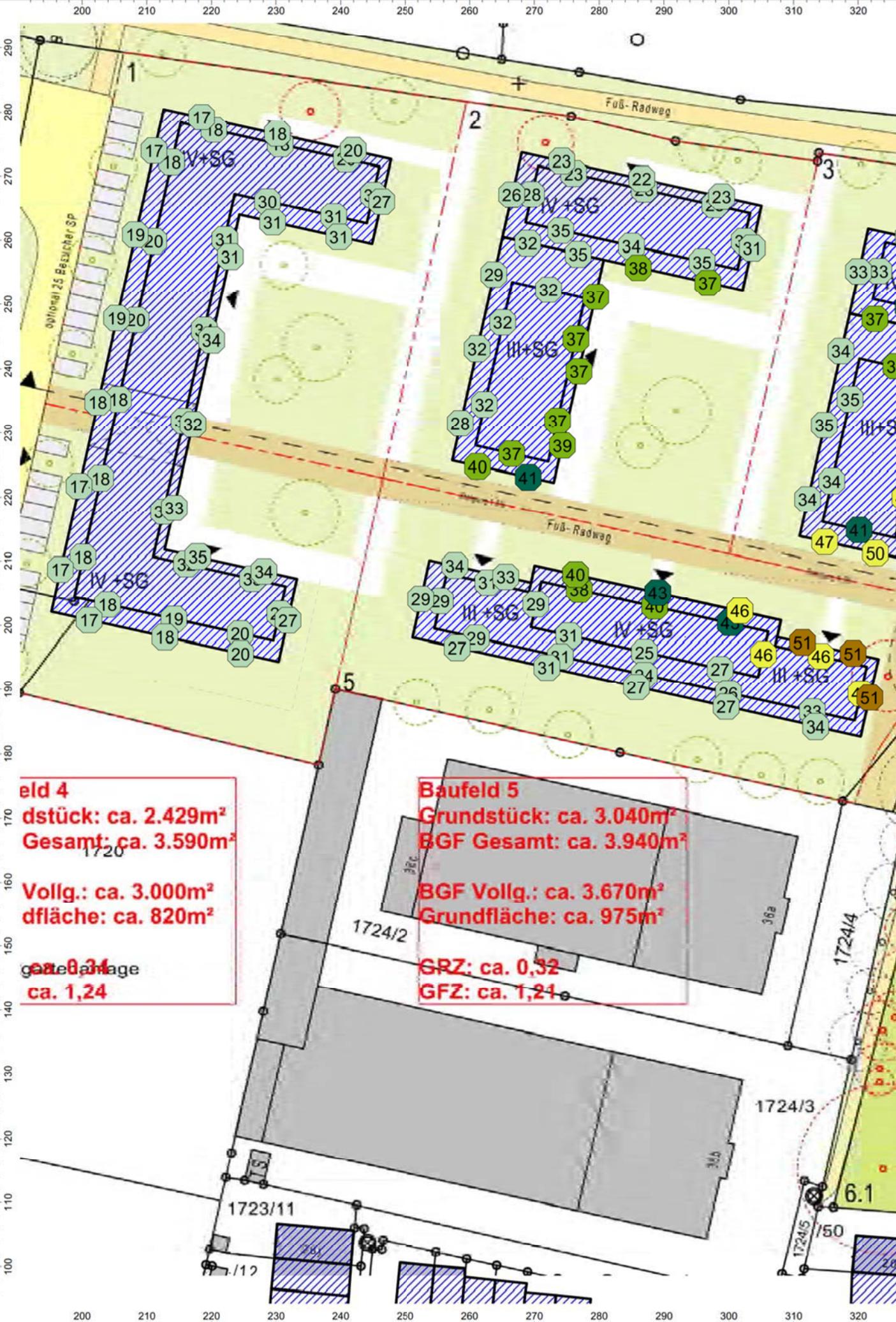
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Boltzplatz			98,0	101,0	101,0	66,7	69,7	69,7	Lw	101		-3,0	0,0	0,0			900,00	0,00	0,00	0,0
Streetball mit 1 Korb			90,0	93,0	93,0	66,5	69,5	69,5	Lw	93		-3,0	0,0	0,0			900,00	0,00	0,00	0,0
Beachvolleyball			90,0	93,0	93,0	64,1	67,1	67,1	Lw	93		-3,0	0,0	0,0			900,00	0,00	0,00	0,0

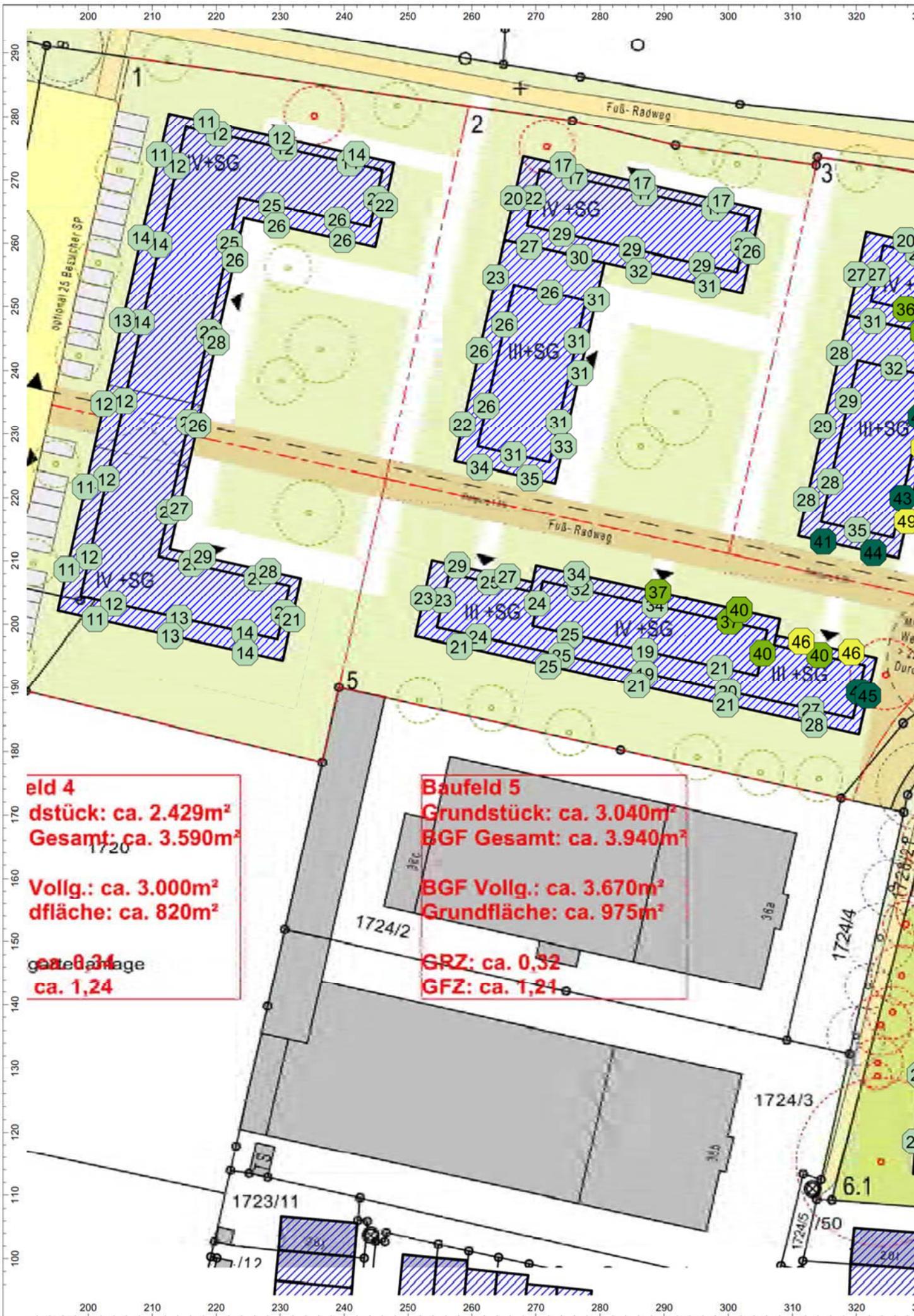
13.05.2016 / 168686b01_Sport_V2.cna



Baufeld 4
 Grundstück: ca. 2.429m²
 Gesamt: ca. 3.590m²
 Vollg.: ca. 3.000m²
 dfläche: ca. 820m²
 ca. 0,31
 ca. 1,24

Baufeld 5
 Grundstück: ca. 3.040m²
 BGF Gesamt: ca. 3.940m²
 BGF Vollg.: ca. 3.670m²
 Grundfläche: ca. 975m²
 GRZ: ca. 0,32
 GFZ: ca. 1,24





Offene Tiefgaragenrampe

Punktschallquellen

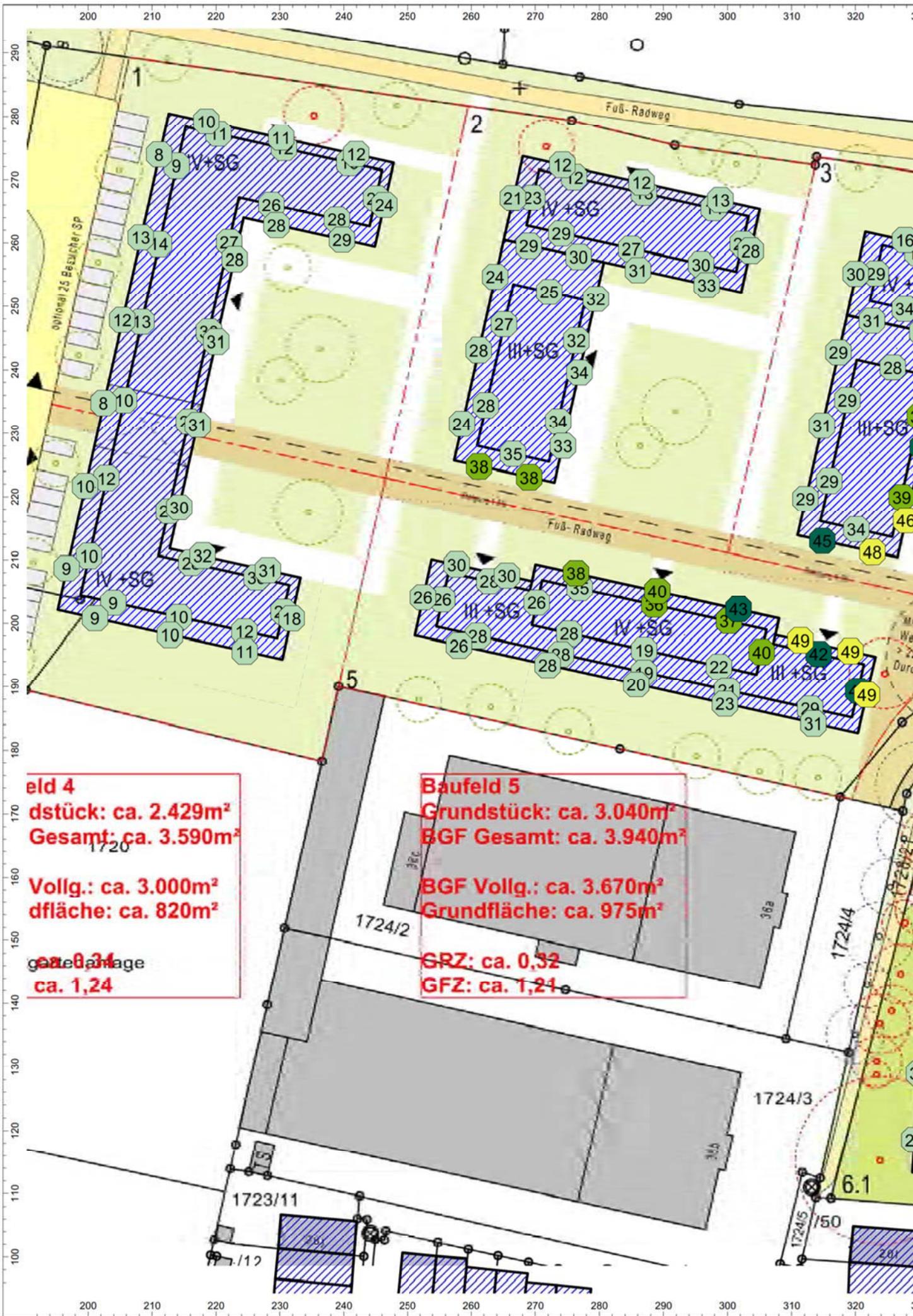
Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)
Pkw-Motorleerlauf			76,3	76,3	74,1	Lw	76,3		0,0	0,0	-2,2			540,00	420,00	60,00	0,0	500	(keine)	0,50

13.05.2016 / 168686b01_TG_offen.cna

Linienschallquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)
Zufahrt zu TG - vor Rampe			76,6	76,6	74,4	66,1	66,1	63,9	Lw'	66,1		0,0	0,0	-2,2			540,00	420,00	60,00
Zufahrt zu TG - Rampenbereich			85,5	85,5	83,3	72,1	72,1	69,9	Lw'	72,1		0,0	0,0	-2,2			540,00	420,00	60,00

13.05.2016 / 168686b01_TG_offen.cna



Baufeld 4
 Grundstück: ca. 2.429m²
 Gesamt: ca. 3.590m²
 Vollg.: ca. 3.000m²
 dfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,34
 GFZ: ca. 1,24

Baufeld 5
 Grundstück: ca. 3.040m²
 BGF Gesamt: ca. 3.940m²
 BGF Vollg.: ca. 3.670m²
 Grundfläche: ca. 975m²
 GRZ: ca. 0,32
 GFZ: ca. 1,24

optional 25 Bezahlbar SP

Fuß-Radweg

Fuß-Radweg

Baufeld 4

Baufeld 5

Grundstück: ca. 2.429m²
 Gesamt: ca. 3.590m²

Grundstück: ca. 3.040m²
 BGF Gesamt: ca. 3.940m²

Vollg.: ca. 3.000m²
 dfläche: ca. 820m²

BGF Vollg.: ca. 3.670m²
 Grundfläche: ca. 975m²

GRZ: ca. 0,34
 GFZ: ca. 1,24

GRZ: ca. 0,32
 GFZ: ca. 1,24

1720

1724/2

1724/4

1724/3

1723/11

1724/5

1724/12

6.1

100

110

120

130

140

150

160

170

180

190

200

210

220

230

240

250

260

270

280

290

300

310

320

330

340

350

360

370

380

390

400

200

210

220

230

240

250

260

270

280

290

300

310

320

330

340

350

360

370

380

390

400

410

420

430

440

450

460

470

480

490

500

510

520

530

540

550

560

570

580

590

600

610

620

630

640

650

660

670

680

690

700

710

720

730

740

750

760

770

780

790

800

810

820

830

840

850

860

870

880

890

900

910

920

930

940

950

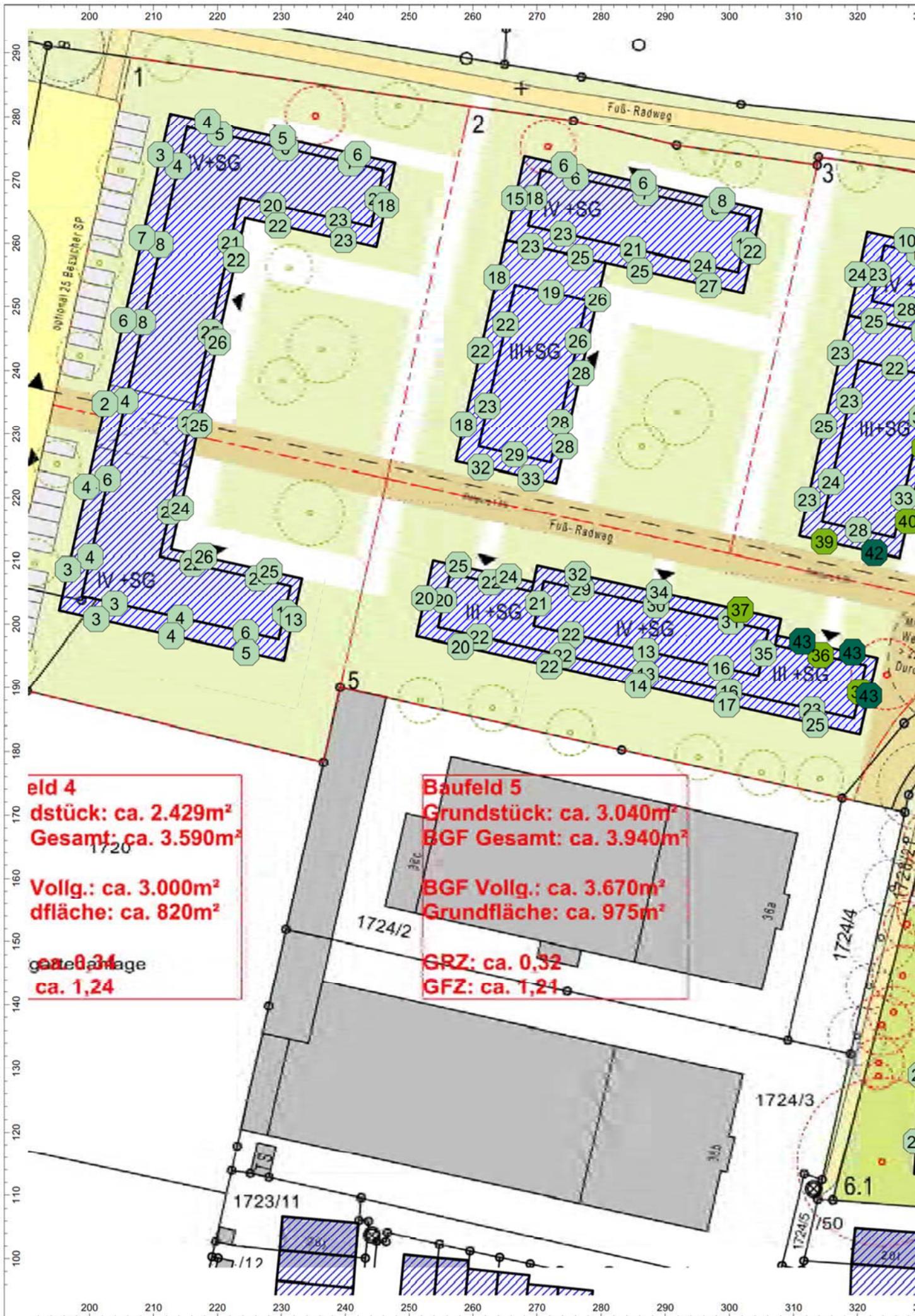
960

970

980

990

1000



Baufeld 4
 Grundstück: ca. 2.429m²
 Gesamt: ca. 3.590m²
 Vollg.: ca. 3.000m²
 dfläche: ca. 820m²
 GRZ: ca. 0,34
 GFZ: ca. 1,24

Baufeld 5
 Grundstück: ca. 3.040m²
 BGF Gesamt: ca. 3.940m²
 BGF Vollg.: ca. 3.670m²
 Grundfläche: ca. 975m²
 GRZ: ca. 0,32
 GFZ: ca. 1,24

Eingehauste Tiefgaragenrampe

vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Einfahrt zur TG-Rampe		76,0	76,0	73,8	63,6	63,6	61,4	Lw	80,5		0,0	0,0	-2,2		4,5	540,00	420,00	60,00	0,	

13.05.2016 / 168686b01_TG.cna

Linienschallquellen

Bezeichnung	M. ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Zufahrt zu TG - vor Rampe		76,6	76,6	74,4	66,1	66,1	63,9	Lw'	66,1		0,0	0,0	-2,2			540,00	420,00	60,00		

13.05.2016 / 168686b01_TG.cna